Conhecimentos Específicos

Sumário

IDAM

Técnico em Agropecuária – Agrícola

1. Noções de Fruticultura com ênfase em: cupuaçu, açaí, abacaxi, maracujá coco, banana. **1**
2. Formação e condução de pomares. 3. Produção de mudas. **6**
4. Produção de olerícolas. **19**
5. Noções de Agricultura Orgânica. **105**
6. Uso de implementos agrícolas **115**
7. Noções de manejo e criação de gado de leite e de corte. **127**
8. Noções de manejo e criação de suínos. **243**
9. Noções de Aquicultura. **256**
10. Agricultura irrigada e de sequeiro. **263**
11. Princípios básicos de agroecologia. 12. Definição e conceito de agroecologia **263**
13. Uso de EPI e destino de embalagens de agrotóxicos. **302**
14. Noções de Desenvolvimento Rural sustentável. **325**
15. Conhecimentos básicos em Associativismo, Cooperativismo e participação popular. **326**
16. Fontes de Recursos para o Crédito a Pequenos e Médios Produtores Rurais. 17. Crédito Rural, elaboração, análise e acompanhamento de projetos agropecuários. **339**
18. Noções de manejo e criação de aves. **349**
19. Noções de fertilidade do solo. **374**

Candidatos ao Concurso Público,

O Instituto Maximize Educação disponibiliza o e-mail professores@maxieduca.com.br para dúvidas relacionadas ao conteúdo desta apostila como forma de auxiliá-los nos estudos para um bom desempenho na prova.

As dúvidas serão encaminhadas para os professores responsáveis pela matéria, portanto, ao entrar em contato, informe:

- Apostila (concurso e cargo);

- Disciplina (matéria);

- Número da página onde se encontra a dúvida; e

- Qual a dúvida.

Caso existam dúvidas em disciplinas diferentes, por favor, encaminhá-las em e-mails separados. O professor terá até cinco dias úteis para respondê-la.

Bons estudos!

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.882-00

1. Noções de Fruticultura com ênfase em: cupuaçu, açaí, abacaxi, maracujá coco, banana.

Caro(a) candidato(a), *antes de iniciar nosso estudo, queremos nos colocar à sua disposição, durante todo o prazo do concurso para auxiliá-lo em suas dúvidas e receber suas sugestões. Muito zelo e técnica foram empregados na edição desta obra. No entanto, podem ocorrer erros de digitação ou dúvida conceitual. Em qualquer situação, solicitamos a comunicação ao nosso serviço de atendimento ao cliente para que possamos esclarecê-lo. Entre em contato conosco pelo e-mail: professores@maxieduca.com.br*

Fruticultura[1] é a ciência relacionada ao cultivo de plantas frutíferas e tem por objetivo a exploração racional de plantas lenhosas que produzem frutos comestiveis. A fruticultura difere da agricultura pela particulariedade no tratamento de cada planta. Na agricultura as plantas recebem um tratamento coletivo, isto é, semeia-se e colhe-se como um todo. Na fruticultura, para chegar à colheita, além da semeadura, são necessárias as operações de repicagem, transplante, enxertia, condução, poda, desbaste, controle fitossanitário e colheita individual, isto é, fruto a fruto, conservação e embalagem.

Açaí

O destaque maior da fruticultura paraense foi a expansão do consumo da polpa do açaí, antes considerado alimento das populações de baixa renda, que consumiam com acompanhamento de farinha, peixe, camarão ou carne seca. Além da coleta extrativa, outra parte da fruta é proveniente de 50 mil hectares manejados nas várzeas e de plantios racionais em áreas de terra firme e alguns com irrigação. O crescimento do mercado tem provocado uma exclusão social, com elevação dos preços chegando a R$ 8,00 a R$ 9,00/litro, além do seu uso na indústria de cosméticos. A ocorrência de quatro mortes em 2006 e quatro em 2007, infectados com o mal-de-Chagas, está causando queda na vendas de açaí (MAL 2007). Como o beneficiamento do açaí é efetuado por milhares de batedeiras artesanais, a resolução destes problemas envolve variáveis culturais, ampliação da fiscalização e conscientização dos agentes envolvidos ao longo da cadeia produtiva deste o coletor até o consumidor. Deve-se mudar o enfoque de culpar o açaí, mas a de melhorar as condições sanitárias exigindo o estabelecimento e cumprimento de normas legais. Uma conseqüência seria o controle do mercado do açaí por grandes empresas em substituição aos batedores artesanais de fruto do açaí, com maiores condições de garantir a segurança alimentar.

Os sistemas de produção do açaí em terra firme constituem uma inovação de processo de grande importância para ao firme crescimento da demanda, além de melhorar a qualidade do fruto e estimular o desenvolvimento de inovações de produto e de gestão. A pesquisa e a extensão devem receber investimento para que os sistemas adotem a forma de consórcio e/ou de sistemas agroflorestais para evitar o risco da monocultura e excluir o ribeirinho e as empresas que já consolidaram no mercado internacional a venda de produtos com certificação de orgânicos e selo social. Nesta perspectiva de produtos orgânicos, a Sambazom, instalada no município de Santana, Estado do Amapá, consegue vender 20 produtos com certificação de orgânico e de mercado justo nos mercados dos Estados Unidos e da Europa (SANTANA; NOGUEIRA, 2007). O plantio racional de açaí próximo às áreas de extração dos produtos desta empresa, em função do uso de produtos químicos, destrói este mercado. Isto é fato, pois há relatos de que o Rhynchophorus palmarum, inseto associado ao mal do anel-vermelho-do-coqueiro, está atacando os açaizais, além de um conjunto de outras pragas, que antes não atacavam o açaizeiro.

- CupuaçulCacau

O cupuaçu apesar de ter despontado antes do açaí, teve a sua expansão estancada com aproximadamente 25 mil hectares cultivados. O forte aroma, a acidez e qualidade da polpa comercializada, além da inexistência de novas opções, restringiram o seu crescimento. O aproveitamento de sementes de cupuaçu para a fabricação do chocolate (cupulate), desenvolvida pela Embrapa Amazônia Oriental em 1983, são,bastante restritas. As sementes frescas de cupuaçu representam 17,08% do peso do fruto, que depois de secas, representam 45,5% do peso fresco das sementes. Em resumo, de 1.000 kg de sementes frescas, produz 160 kg de pó e 135 kg de manteiga de cupuaçu. Do pó obtido que adicionando açúcar produziria 180 kg de cupulate. Como a produção de polpa de cupuaçu é pulverizada e a quantidade de semente bastante pequena, a obtenção de economias de escala obtida nas indústrias de chocolate de cacau são restritas, a não ser para uso medicinal ou para cosmético. O

[1] *http://www.uel.br/cca/agro/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=2*

imbróglio decorrente do registro da marca cupuaçu solicitado pela multinacional japonesa Asahi Foods Co. Ltd., de Kyoto, Japão foi cancelado em 10 de março de 2004, pelo Escritório de Marcas do Japão (JPO), em Tóquio.

Da mesma família do cupuaçuzeiro, o cacaueiro, cuja produção remonta desde o início do século XVI, sendo responsável pela formação do primeiro ciclo econômico da Amazônia, até ser desbancada com os plantios que foram realizados na Bahia, quando foi levada em 1746. Com a expansão dos plantios de cacaueiro, a partir da década de 1970 e da entrada da vassoura-de-bruxa em 1989, nos cacauais da Bahia, os Estados do Pará e Rondônia, se tomaram em grandes produtores desta fruta. O Estado do Pará, com uma produção de 37 mil toneladas de amêndoa de cacau, segunda produtora nacional, a verticalização é inevitável.

- Coco

A cultura do coqueiro representou um dos grandes avanços nas últimas décadas no país. Enquanto na década de 1960, o Brasil disputava com Moçambique a nona colocação mundial de coco; na década de 1970 a caiu para a décima colocação. Em 2000, passou a ser o quito produtor mundial e maior da América Latina, superando o México, que contava uma longa tradição decorrente das exportações para os Estados Unidos. A produção mexicana nos 40 anos cresceu 30%, no Brasil esse aumento foi de aproximadamente 500%. O desenvolvimento de novas tecnologias de desidratação e de exploração de fibras permitiu a exploração industrial de 20 itens derivados do coco (PRIORE; VEN NCIO, 2006).

O Estado do Pará já se destaca como segundo produtor nacional. A produção brasileira de coco é de mais de 2 bilhões de frutos por ano. A Sococo foi fundada em 1966, com a produção do coco ralado Sococo e a Sococo S.A. - Agroindústrias da Amazônia foi iniciado em 1976, possui 27 mil hectares, no município de Moju, a 110 km de Belém, dos quais 5 mil hectares estão plantados com 796 mil coqueiros de híbridos Anão Amarelo da Malásia (fêmea) x Gigante do Oeste Africano (macho) e uma produção diária de 250 mil cocos e produção anual de 75 milhões de cocos, que atende 70% das necessidades. Estes híbridos apresentam de 3 a 4 vezes mais capacidade produtiva (160 cocos/ano/coqueiro) do que a média do coqueiro nativo brasileiro (30 a 40 cocos/ano/coqueiro). A Sococo tem uma fábrica em Ananindeua, fundada em 1987, com capacidade de beneficiar 400 mil cocos/dia, onde saí a polpa triturada e desidratada para a fábrica de Maceió, onde são fabricados os produtos finais da marca, como o leite, o coco ralado e a água de coco Sococo que atende 40% do mercado nacional de produtos alimentícios derivados do coco.

- Laranjal Abacaxi/Goiaba

Um fato histórico importante foi o esforço do agrônomo sergipano Antônio Soares Neto, da Emater-PA, que durante a década de 1970, trouxe mudas de laranjeiras Sergipe para iniciar os primeiros plantios no município de Capitão-Poço, Pará. Plantou as primeiras 4 mil mudas, em áreas decadentes de pimentais, que contou com o apoio da Secretaria de Agricultura do Estado do Pará (Sagri) e Emater-PA na distribuição de mudas e teve forte impulso na década de 1980, levando o Estado do Pará, reduzir as importações pela metade. A Citropar - Citricos do Pará, maior produtora de laranja no Norte e Nordeste, desenvolve desde 1991, nos municípios de Capitão Poço e Garrafão do Norte, com unidade de beneficiamento, uma fazenda com 4,2 mil hectares, dos quais 3,1 mil estão cultivados com laranjeiras.

Atualmente, o Instituto Biodinâmico está certificando pequenos produtores de laranja no Nordeste Paraense, em sistemas orgânicos, para viabilizar a produção de suco natural pronto para beber, destinado ao mercado europeu. A idéia é estimular a expansão de sistemas agroflorestais com fruteiras e produzir um mix de sucos e polpas de frutas orgânicas para atender nichos de mercado, incorporando a certificação de produtos ambientalmente corretos e socialmente justos.

Em 2005, a Região Norte produziu 567 mil toneladas de abacaxi, em uma área de 13,3 mil hectares. O Estado do Pará, com produção de 483 mil toneladas, ocupou a 38 posição, depois da Paraíba e Minas Gerais (AGRIANUAL, 2007). A expansão do cultivo do abacaxizeiro pelos agricultores do município de Salvaterra, induzido pela Emater-Pará no final da década de 1970, conduziu o Estado do Pará na condição de importadora do Estado da Paraíba, para a sua auto- suficiência. Mais tarde, com os plantios no município de Floresta do Araguaia, levaram o Estado do Pará para a condição de terceira produtora nacional, com exportação de frutos e polpa de abacaxi para outras partes do país e do exterior. A grande parte do fruto é consumido in natura, mas uma parte é beneficiada pelas indústrias de sucos localizadas em Floresta do Araguaia, Tomé-Açu e Castanhal. Ressalta-se que a produção de abacaxi enfrenta problemas com fusariose, cochonilha e broca-da-fruta. No município de Salvaterra, Estado do Pará, o ataque destas pragas e doenças reduziu para metade a área cultivada.

A produção de suco concentrado e congelado de abacaxi apresenta baixa viabilidade econômica na Amazônia, por se tratar de uma commodity em que o preço do suco é fixado por uma trader exportadora

e o preço da fruta in natura no mercado fisico. Como em quatro meses do ano o preço do fruto aumenta muito toma o custo do suco acima do preço de venda. Em função disso, os produtores não se mostram estimulados a cumprir contratos aos preços que a indústria estabelece. Assim, tanto para o suco de abacaxi quanto de maracujá, a viabilidade da indústria uniproduto depende dos incentivos fiscais do governo.

Banana

A bananicultura[2] representa uma importante e tradicional atividade agrícola em todos os municípios do Estado do Amazonas. Nestes, a banana é a fruta mais consumida e constitui-se na principal base alimentar para as populações locais. Não obstante as condições ambientais favoráveis à bananicultura, o Amazonas ainda é um grande importador de bananas para atender a demanda interna.

Para elevar a produção, é necessário não apenas aumentar a área de cultivo, mas obter produtividades maiores, o que depende da disponibilização e adoção de orientações técnicas atualizadas para o cultivo da banana nas condições regionais.

Diante disso, a Embrapa Amazônia Ocidental, localizada em Manaus, e a Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas, BA, elaboraram este sistema de produção de banana para o Estado do Amazonas, contando com a participação de pesquisadores, técnicos em extensão rural e difusão de tecnologias, professores, técnicos de órgãos de fomento e produtores com experiência na cadeia produtiva da banana.

A publicação contém orientações técnicas para todas as fases do cultivo da bananeira, desde o seu estabelecimento até a comercialização, passando pelos tratos culturais, controle de pragas e doenças, e manejo na colheita e pós-colheita. Espera-se que o sistema de produção ora disponibilizado possa contribuir significativamente como instrumento para a melhoria da produção de banana no Estado do Amazonas, trazendo, como consequência, um produto de melhor qualidade, com aumento de renda e qualidade de vida ao produtor rural.

As mudas têm papel fundamental na qualidade fitotécnica e fitossanitária do bananal, uma vez que problemas como nematoides, broca-do-rizoma, sigatoka-negra, mal-do-panamá, moko, podridão-mole e vírus podem ser levados pela muda.

As mudas para plantio devem ser, preferencialmente, de cultura de tecidos, adquiridas de firmas idôneas que fazem indexação de vírus, garantindo a sanidade quanto aos vírus CMV (Cucumber Mosaic Virus) e BSV (Banana Streak Virus).

Se o produtor optar por mudas oriundas de bananais, deve escolher plantios que não apresentam sintomas ou sinais de incidência de nematoides, como plantas caídas e com o sistema radicular destruído, e livre de ataque do moko e mal-do-panamá.

Os principais métodos para produção de mudas são:

1. Propagação convencional

As bananeiras podem ser propagadas vegetativamente por meio de mudas desenvolvidas a partir de gemas do seu caule subterrâneo – o rizoma. O ideal é que as mudas sejam oriundas de viveiros, que são áreas estabelecidas com a finalidade exclusiva de produção de material propagativo de boa qualidade.

No caso da inexistência de viveiros, as mudas devem ser obtidas de bananal com plantas bem vigorosas e em ótimas condições fitossanitárias, com idade não superior a 4 anos, e que não apresentem mistura de cultivares e presença de plantas daninhas de difícil erradicação, a exemplo da tiririca ou dandá (Cyperus rotundus). As mudas (Figura 1) assim obtidas são classificadas como:

[2] *https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8007&p_r_p_-996514994_topicoI*

Foto: Mirza Carla Normando Pereira



Chifrinho: muda com 20 cm a 30 cm de altura e com apenas folhas lanceoladas.

Chifre: muda com 50 cm a 60 cm de altura e folhas lanceoladas.

Chifrão: tipo de muda ideal, com 60 cm a 150 cm de altura, apresentando uma mistura de folhas lanceoladas com folhas características de planta adulta.

Adulta: muda com rizoma bem desenvolvido, em fase de diferenciação floral, e que apresenta folhas largas, porém ainda jovens.

Pedaço de rizoma: tipo de muda oriundo de frações de rizoma com no mínimo uma gema bem intumescida e peso de 800 g.

Rizoma com filho aderido: muda de grande peso e que, devido ao filho aderido, exige cuidado em seu manuseio, para não danificá-lo.

Guarda-chuva: muda pequena, rizoma diminuto, mas com folhas típicas de plantas adultas. Deve ser evitada, pois, além de possuir pouca reserva, aumenta a duração do ciclo vegetativo.

Para produção de mudas na fazenda devem ser adotados os seguintes cuidados:

Utilizar solos que ainda não tenham sido cultivados com bananeiras.

Usar mudas comprovadamente isentas de pragas e doenças.

Fazer desinfestação das ferramentas no viveiro, ao passar de uma planta a outra.

Remover as raízes e partes necrosadas (mortas) do rizoma.

Efetuar a limpeza da terra aderida ao rizoma, bem como das raízes mortas, no próprio local de onde estão sendo retiradas, evitando, assim, transportar patógenos, nematoides e/ou brocas para a área.

Efetuar a lavagem dos rizomas para eliminar o solo remanescente a eles aderido.

As mudas, mesmo as oriundas de bananais sem histórico de ocorrência de problemas fitossanitários, devem ser tratadas para eliminar possíveis focos de patógenos ou pragas que não foram detectados na vistoria da área.

Imergir os rizomas das mudas tipo chifre ou chifrão em solução de carbofuran (formulação SC – solução concentrada) na concentração de 400 mL do produto comercial/100 L de água, durante 15 minutos. Após a retirada, deixar secar à sombra por 12 a 24 horas. Somente o rizoma deverá ficar submerso, deixando-se a parte aérea fora da solução. Se forem utilizadas mudas tipo pedaços de rizoma, estes devem ser colocados em sacos de aniagem com um pedaço de corda amarrado na boca do saco. No momento do tratamento, imergir o saco e manter a corda fora da solução de carbofuran. Isso facilita o manuseio e evita o contato do operário com o produto, que é altamente tóxico.

Na operação de tratamento das mudas, o operário deve estar protegido com Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Os EPIs recomendados são: macacão de manga comprida, máscaras protetoras, óculos, avental, luvas, botas e chapéu de abas largas impermeáveis.

A solução pode ser usada no período de até 30 dias. Não descartá-la em lagos, riachos e igarapés, para evitar a contaminação destes. Descartá-la em local plano, impedindo a formação de poças, já que

estas podem servir de fonte de água para pássaros e outros animais. Também não jogar próximo a bananeiras que tenham cachos.

O produtor, quando dispuser de mudas de diferentes tamanhos e pesos, deve plantar as do mesmo tipo em uma mesma área, proporcionando uniformização no desenvolvimento e na colheita.

No momento do plantio, as mudas nas covas devem ficar na mesma posição, ou seja, colocadas com a parte da cicatriz do corte que as separou da planta-mãe do mesmo lado. Com esse procedimento, a primeira gema diferenciada aparece do lado oposto do local de união do filho com a planta-mãe, permitindo que as plantas fiquem enfileiradas. Em áreas com declive, a parte com a cicatriz deve ficar voltada para a parte mais baixa do terreno, permitindo que os cachos fiquem a uma menor altura do solo, o que facilita a colheita, especialmente das plantas de porte alto.

2. Fracionamento de rizoma

Essa é uma técnica de propagação bastante simples, indicada para qualquer cultivar de bananeira, consistindo das seguintes etapas:

a) Arranquio das plantas, preferencialmente aquelas com rizoma bem desenvolvido.

b) Limpeza do rizoma mediante a remoção de raízes e partes necrosadas, com o objetivo de eliminar brocas e manchas pretas que apareçam.

c) Eliminação de parte das bainhas do pseudocaule, de modo a expor as gemas entumescidas.

d) Fracionamento do rizoma em tantos pedaços quantas forem as gemas existentes.

e) Plantio dos pedaços de rizoma em canteiros devidamente preparados com matéria orgânica.

Para o plantio, abrem-se sulcos com profundidade suficiente para enterrar completamente os pedaços de rizoma, utilizando o espaçamento de cerca de 20 cm entre sulcos por 5 cm entre frações. Durante toda a fase de canteiro, a irrigação deve ser constante para manter o solo sempre úmido, e assim assegurar um índice de pegamento em torno de 70%. Como as gemas apresentam diferentes estádios de desenvolvimento fisiológico, a transferência para campo inicia a partir do terceiro mês, devendo ser levadas com todo o sistema radicular.

3. Micropropagação

A micropropagação, ou propagação in vitro (em laboratório), consiste no cultivo de segmentos muito pequenos de plantas, os chamados explantes.

Atualmente, a técnica mais empregada para a produção de mudas in vitro é a partir dos meristemas apicais, retirados de mudas tipo chifrinho, e envolve as seguintes etapas:

a) Coleta de mudas.

b) Preparo do explante, diminuindo o tamanho do rizoma até que chegue a um bloco com cerca de 1 cm de rizoma e 2 cm de pseudocaule.

c) Desinfestação em câmara de fluxo laminar, a fim de eliminar a presença de microrganismos responsáveis pela contaminação dos explantes.

d) Excisão do explante, com tamanho em torno de 0,5 cm de rizoma e 1 cm de pseudocaule.

e) Incubação em meio de cultura sem fito-hormônios.

f) Comprovação da ausência de microrganismos durante os 30 primeiros dias, eliminando-se os explantes contaminados.

g) Transferências dos explantes sadios para meio com 4 mg L-1 de benzilaminopurina (BAP), visando à formação de brotos adventícios.

h) Enraizamento das plântulas em meio de cultura sem fito-hormônios.

i) Transferência das plantas para substrato, em casa de vegetação, para o endurecimento.

j) Plantio das mudas no campo, de preferência em período de chuvas ou sob irrigação.

As mudas de laboratório são geneticamente uniformes, mais vigorosas, permitindo tratos culturais e colheitas mais uniformes. São ainda mais produtivas e evitam a disseminação de pragas e patógenos.

Maracujá

De acordo[3] com dados do Departamento de Planejamento do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas (IDAM), o estado contribui com 42% do maracujá produzido na região Norte, com destaque para o município de Manacapuru, que de acordo com dados da Unidade Local do Instituto, em 2013 produziu mais de 6 mil toneladas do fruto.

Segundo o gerente da Unidade Local do IDAM em Manacapuru, Delduque Toucima de Araújo, mesmo com quatro anos de enchentes consecutivas houve um aumento considerável na produção. “Para isso

[3] *http://www.idam.am.gov.br/producao-de-maracuja-apresenta-resultados-positivos-em-manacapuru/*

foram realizadas diversas atividades como reuniões cursos, Demonstrações de Método (DM), como estratégia para aumentar a produção e melhorar a qualidade do produto," explicou Araújo.

Outro ponto destacado pelo gerente foi a orientação dada aos agricultores familiares para que se organizassem em associações. Atualmente existem seis associações que fornecem alimentos saudáveis a escolas e outras instituições, por meio do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa de Regionalização da Merenda Escolar (PREME).

Além disso, foram implantadas 6 agroindústrias de beneficiamento com objetivo de agregar valor ao produto. Outras duas indústrias de médio e grande porte devem ser inauguradas ainda neste ano.

2. Formação e condução de pomares. 3. Produção de mudas.

VIVEIROS E POMARES

Tipos de pomares

a) Pomares domésticos ou caseiros - são aqueles pomares que se caracterizam por apresentarem um grande número de espécies e cultivares.

b) Pomares comerciais - são aqueles formados por um pequeno número de espécies e cultivares, há um escalonamento da produção, sendo que esta pode ser destinada à industrialização ou ao consumo "in natura".

c) Pomares experimentais - são aqueles que apresentam um grande número de espécies e cultivares.

d) Pomares didáticos - são aqueles que apresentam um grande número de espécies e variedades, onde são executadas as práticas corretas e incorretas, pois o fim único é o aprendizado.

Produção de Mudas

Viveiro

Viveiro é uma área de terreno convenientemente demarcada, onde as mudas frutíferas são obtidas e conduzidas até o momento do transplante. Para algumas espécies, entre elas as plantas cítricas, em função de doenças e pragas, todo o processo de obtenção de mudas é realizado em telados a prova de insetos.

Por **muda,** entende-se toda a planta jovem, com sistema radicular e parte aérea, com ou sem folhas, obtida por qualquer método de propagação, utilizada para a implantação de novos pomares.

No caso de mudas obtidas por enxertia, as mudas são formadas pela combinação de duas ou mais cultivares diferentes.

Muda de pé-franco, é a denominação utilizada para designar aquelas mudas obtidas, normalmente por estaquias, as quais são tem o sistema radicular e a parte aérea formadas por uma única cultivar.

Em alguns estados, como em São Paulo, a denominação de pé-franco é utilizada para aquelas mudas oriundas de sementes.

Escolha do local

Para o estabelecimento do viveiro, interferem fatores econômicos, ambientais, técnicos e as preferências pessoais do viveirista.

Recomenda-se não instalar viveiros no mesmo terreno por mais de 2 anos. Deve-se proceder rotação com culturas anuais ou adubação verde. Assim procedendo, obtém-se maior desenvolvimento das mudas.

A área do viveiro a ser escolhida deve considerar:

Exposição preferencialmente ao Norte;

Isolada do pomar, observando a legislação para a cada espécie;

Afastada de estradas públicas;

Isenta de ervas daninhas de difícil controle;

Evitar áreas sujeitas a geadas, principalmente no caso dos citros;
Em terrenos de mata, proceder a destoca total, no mínimo 2 anos antes da instalação do viveiro;
Disponibilidade de água para o uso com irrigação e com tratamentos fitossanitários;
Não usar áreas encharcadas ou áreas sujeitas à inundação;
Preferir solos profundos e medianamente arenosos;
Evitar áreas sujeitas a ventos constantes que podem quebrar as mudas na região da enxertia;
Escolher solos ricos em matéria orgânica;
Terrenos isentos da infestação de nematóides;
Não repetir o cultivo da mesma espécie pelo menos, por três anos, na mesma área;
Preferir topografia plana ou levemente ondulada, executando-se, neste caso, práticas para a conservação do solo.

Condições edáficas e biológicas

Deve-se dar preferência a solos areno-argilosos, profundos, levemente ondulados ou planos, porém na maioria dos casos não se tem essa situação, devendo-se, então, utilizar os solos com as melhores condições possíveis.

Os solos argilosos são geralmente de difícil mecanização e dificultam o desenvolvimento do sistema radicular das mudas, predispondo às podridões de raízes e ao excesso de manganês. Deve-se realizar uma rigorosa escolha nas características físicas do solo, já que as químicas podem ser substancialmente modificadas.

O viveiro deve estar livre de *fitonematóides nocivos, tiririca (Cyperus spp.), capim bermuda (Cynodon dactylon), pérola da terra (Eurhizococus brasiliensis)* e do ataque de qualquer praga ou doença que se hospede na muda e que seja motivo de infestação em outras mudas.

Uma análise microbiológica do solo ajuda na avaliação da população de fitonematóides e de outras doenças importantes para a espécie a ser explorada.

Recomenda-se o cultivo de gramíneas, tais como o milho, aveia, azevém, entre outras, antes de serem instalados os viveiros, principalmente quando no solo houver material lenhoso em decomposição.

Esta prática diminui o ataque de fitonematóides e deve ser repetida por um período de dois anos.

A produção das culturas deve ser incorporada na forma de adubo verde. No caso de viveiros e pomares de macieiras, o ataque de podridões do sistema radicular causa prejuízos significativos. Dentre elas, destaca-se aquela provocada por fungos do gênero *Phytophthora,* que a partir de trabalhos desenvolvidos, pode ser controlada por fungos do gênero *Trichoderma sp.*

Estes fungos fazem o controle biológico das podridões de raiz e já possuem distribuição comercial para o produtor. Eles são utilizados por ocasião do plantio e produzem substâncias antibiológicas e enzimas que inibem o desenvolvimento do patógeno. Agem também como parasita de outros fungos, desta forma alcançam uma taxa de reprodução e crescimento mais elevada do que a do patógeno, passando a predominar no ambiente.

As plantas frutíferas liberam fitotoxinas que podem se acumular no solo, prejudicando o desenvolvimento das mudas. A nogueira libera uma fitotoxina chamada *jiglone; a macieira libera floridzina; e o pessegueiro e a ameixeira prunazina e amigdalina.* Estas substâncias desenvolvem efeitos alelopáticos sobre as mudas em desenvolvimento. Também devem ser evitados solos infectados com *Agrobacterium tumefasciens.*

O viveiro deverá ser instalado em área onde não houve pomar há pelo menos 5 anos e viveiros nos últimos 3 anos; estar distanciado pelo menos a 50 metros de qualquer pomar e, no mínimo, 5.000 metros para o caso do morangueiro.

A água deverá estar disponível em quantidade para a irrigação, quando necessária, e mesmo para realização de tratamentos fitossanitários.

Condições de clima

Os ventos podem prejudicar o desenvolvimento e quebrar as mudas na região da enxertia. Para tanto deve-se utilizar quebra-ventos para proteger as plantas dos ventos dominantes. A temperatura limita o crescimento das mudas. Uma muda cítrica que, nas condições de São Paulo, pode ser produzida em menos de 24 meses, nas condições do Rio Grande do Sul, pode demorar até 36 meses.

Preparo e correção do solo do viveiro

Fazer uma aração profunda, atingindo 20-30cm de profundidade. Os corretivos devem ser baseados na análise do solo, sendo que a calagem e a aplicação de potássio e fósforo devem ser antes da

instalação do viveiro. Caso houver necessidade, é possível aplicar-se quantidades de matéria orgânica com o objetivo de aumentar a disponibilidade de nitrogênio e, ao mesmo tempo, melhorar as propriedades físicas do solo.

As linhas de plantio das mudas devem ser distanciadas de 1,2 a 1,5m entre si, ou então pode-se utilizar filas duplas distanciadas de 0,6m entre si e 1,2 a 1,5m entre filas duplas.

A distância entre filas pode ser modificada em função do implemento a ser utilizado. Dentro das filas as mudas ficam distanciadas em torno de 15cm.

Mercado

A muda deve ser produzida, de preferência, próximo ao local de consumo e deve considerar a existência de mão-de-obra qualificada, bem como de estradas que facilitem o acesso.

Infraestrutura

Benfeitorias

Deve-se dispor de galpões para embalagem e controle do material propagado, guarda de equipamentos, defensivos e fertilizantes. Em alguns casos, também é necessário que se tenha estufas, telados, ripados, entre outros.

Equipamentos

Deve-se ter todos os equipamentos que possibilitem o preparo da área, tratos culturais, tratamentos fitossanitários, irrigações e embalagem das mudas.

Formação da muda

As mudas podem ser formadas a partir de sementes ou a partir de partes vegetativas, como a enxertia, a estaquia, a mergulhia, a micropropagação, entre outras.

Obtenção das sementes e preparo da sementeira

Na fruticultura, a utilização de sementes basicamente está restrita à obtenção de porta-enxertos e ao melhoramento genético, pois, comercialmente, poucas espécies frutíferas têm suas mudas obtidas por este método.

O uso de sementes e a época de semeadura decorrem da época da maturação das frutas e do poder germinativo das mesmas. Normalmente, as sementes devem ser semeadas logo após a colheita das frutas, principalmente no caso dos citros e da nogueira-pecan. Entretanto, existem espécies que necessitam um período de repouso para germinarem (estratificação), superando-se a dormência e favorecendo a maturação fisiológica, como acontece em sementes de pessegueiro.

As sementes devem ser provenientes de plantas sadias, adultas, possuírem um bom vigor e características varietais definidas.

A semente deve ser separada da polpa logo após o coleta das frutas para evitar a sua fermentação. Na polpa das frutas existem inibidores que impedem a germinação das sementes. Por esta razão, nunca se deve fazer a semeadura de frutas inteiras.

Nas plantas cítricas, colhem-se as frutas maduras (inverno); corta-se a fruta ao meio com faca de madeira, para evitar lesões nas sementes e, em seguida, espreme-se em peneiras; lava-se com água corrente ou água de cal e seca-se à sombra, em local ventilado.

Já com o pessegueiro, os caroços devem ser de cultivares de maturação tardia *(Capdeboscq e Aldrighi),* não podem ser cozidos e a polpa deve ser removida para evitar-se a fermentação. Para tanto, eles devem ser mantidos em locais sombreados e úmidos, com baixa temperatura <10°C, o que faz com que a maturação fisiológica seja completa.

Armazenamento e estratificação

O êxito da germinação nas sementeiras depende da qualidade da semente e do meio que a mesma é conservada desde a coleta até a semeadura. As sementes que tem embrião grande perdem a vitalidade e dessecam durante o armazenamento.

Este tipo de semente deve ser conservada com suficiente umidade e temperatura em torno de 2 a 7°C, pode-se misturar uma substância inerte, ligeiramente úmida, como, por exemplo, a areia.

A estratificação é o tratamento que se submetem as sementes, durante o armazenamento, sem que se perca o poder germinativo. É feita com o objetivo de acelerar a maturação das mesmas, favorecendo a germinação daquelas que têm o tegumento espesso e relativamente impermeável.

Os caroços de pêssego estratificados devem permanecer em locais frescos, enterrados ou em câmaras frias, a temperaturas que variam de 0 a 10°C, e o período de estratificação varia entre 30 e 100 dias.

Sementeira

O preparo da sementeira começa pela aração do solo, retirada de pedras, restos de vegetais e o preparo do solo através do uso de enxadas rotativas, normalmente acopladas a microtratores.

A largura do canteiro normalmente é, em torno, de 1,20m e 10m de comprimento e ficam distanciados de aproximadamente 25cm uns dos outros.

A semeadura pode ser feita a lanço ou em linha, observando-se que a semente deve ficar a uma profundidade de, aproximadamente, 3 vezes o seu diâmetro.

Época de semeadura

A semeadura pode ser feita diretamente no solo ou em embalagens apropriadas. Nas espécies que não necessitam estratificação, a semeadura é feita logo após a coleta, como acontece com as plantas cítricas e a nogueira-pecan. No caso do pessegueiro, a semeadura é feita após 2 a 3 meses de estratificação, sendo que 1 kg de caroços tem aproximadamente 400 sementes, quando bem conduzidas, podem chegar até 70-80% de germinação.

Nas condições do agricultor, a germinação está em torno de 20%. Atualmente, os produtores de mudas de pessegueiro estão realizando a semeadura dos caroços diretamente no viveiro, tal fato, embora tenha algumas desvantagens, como uma maior área para controle de ervas daninhas, para irrigação, além de necessitar de um maior número de caroços, facilita o desenvolvimento da muda, pois ela não sofre o estresse causado pela repicagem.

Outra vantagem obtida pela eliminação da repicagem é a menor exigência de mão-de-obra, visto que esta operação é bastante demorada e coincide com o arranquio e embalagem das mudas do ano anterior. Em plantas cítricas, em função de restrições por doenças transmitidas por insetos, todo o sistema de produção de mudas é feito em telado, desde a semeadura até a muda pronta.

Viveiro

Quando as mudas tiverem tamanho adequado, o que é variável com a espécie, elas devem ser repicadas para o viveiro, por exemplo, para mudas de pessegueiro, os cotilédones são mantidos junto com a mudinha por ocasião do transplante, com 5 a 10cm de altura, pois os mesmos são fonte de reservas alimentares, muito importantes nesta fase inicial de desenvolvimento.

No viveiro, as mudinhas são plantadas a uma distância de 0,15 x 1,20m; 0,15 x 0,30 x 1,20m. Durante a repicagem, a irrigação é indispensável para favorecer o pegamento. Quando as mudas são destinadas à obtenção de porta-enxertos, devem ser conduzidas em haste única.

As mudas também podem ser produzidas em sacos plásticos, torrão ou vasos. Neste caso, todas as operações podem ser realizadas com a muda dentro da embalagem, permitindo, assim, um ganho maior de tempo na obtenção da muda.

Partes vegetativas

Em muitos casos, o porta-enxerto é obtido a partir de partes vegetativas, como é o caso da macieira em que o porta-enxerto é obtido por mergulhia de cepa; em outras situações as mudas são obtidas diretamente de estacas, como é o caso das videiras americanas, figueira, marmeleiro, entre outras.

Estaquia

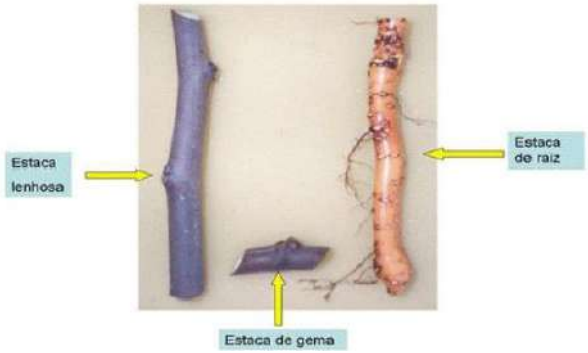
A estaquia é um processo muito simples, que pode ser utilizado para a produção de porta-enxertos ou diretamente da muda, dispensando a utilização da enxertia. Entretanto, a utilização da estaquia é limitada à capacidade de formar raízes das espécies e/ou cultivares utilizadas.

O tamanho e o tipo de estaca a ser utilizada fica na dependência da maior ou menor facilidade de enraizamento. Geralmente a estaquia é realizada no período de inverno, pois a sua utilização no verão requer instalações com sistemas de nebulização intermitente, como casas de vegetação, sombrites e telados.

O espaçamento das estacas no viveiro é semelhante ao das mudas, ou seja, 0,15 x 1,20m.

No período de inverno são utilizadas estacas lenhosas de aproximadamente 30cm de comprimento.

O uso de auxinas na base da estaca contribui para aumentar o enraizamento. Por exemplo, a aplicação de uma solução de ácido indolbutírico (AIB) na concentração de 2g L-1, por cinco segundo aumenta de forma significativa o percentual de estacas enraizadas.



Diferentes tipos de estacas lenhosas. Foto: José Carlos Fachinello



Estacas com folha, comprimento de 12 cm, utilizada durante o período vegetativo da planta. Foto: José Carlos Fachinello

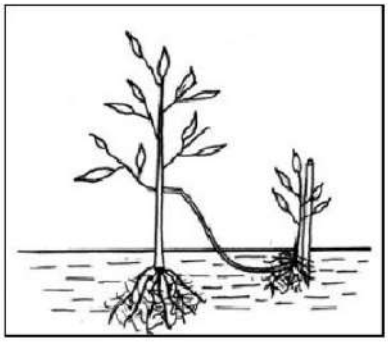


Estufas com nebulização intermitente utilizadas para o enraizamento de estacas com folhas. Foto: José Carlos Fachinello

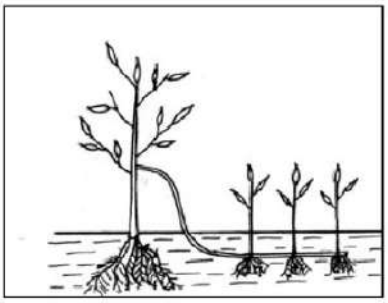
Mergulhia

No processo de mergulhia, a muda a ser formada só é separada da planta-mãe após ter formado um sistema radicular próprio.

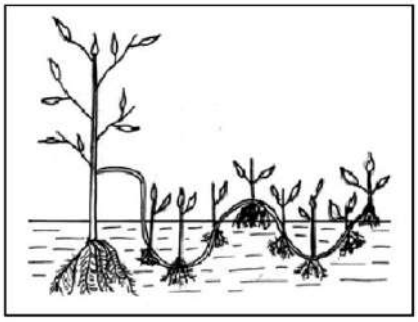
Existem diversas formas de propagar plantas por mergulhia, porém as mais utilizadas são a mergulhia contínua e a mergulhia de cepa, muito utilizada na cultura da macieira e pereira para obtenção de porta-enxertos clonais.



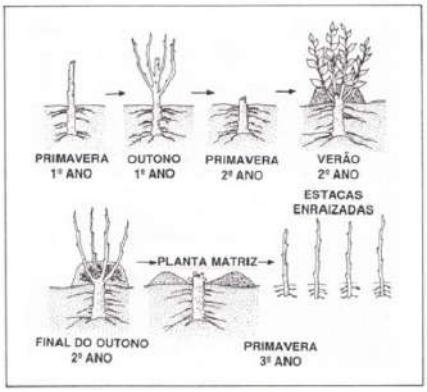
Mergulhia simples normal



Mergulhia contínua chinesa



Mergulhia chinesa serpenteada



Mergulhia de cepa (adaptado de WESTWOOD, 1982)



Mergulhia aérea ou alporquia. Foto: José Carlos Fachinello

Condução da muda

Em locais sujeitos à ocorrência de ventos fortes, pode-se colocar tutores nas mudas, com o fim de evitar o deslocamento do enxerto. Elimina-se as brotações laterais, procurando-se dar à muda uma formação em haste única ou deixando-se os ramos básicos na altura adequada.

Práticas culturais no viveiro

Durante a permanência da muda no viveiro, são necessárias realizações de adubações frequentes, aplicação de matéria orgânica, irrigação, capinas, controle de doenças e pragas, desbastes, toaletes, entre outras.

Viveirista

Todo viveirista deverá estar registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA) como produtor de mudas e/ou comerciante, conforme Lei 10.711/2003 e Decreto 5.153/2004.

Toda muda deverá ser comercializada dentro de padrões estabelecidos para a espécie, de acordo com normas elaboradas pelo MAPA ou pelas comissões estaduais para produção de mudas fiscalizadas ou certificadas.

A muda fiscalizada é a que mantém todas as características necessárias a uma boa muda com relação à sanidade e vigor, porém não possui autenticidade quanto a sua origem genética, o que a distingue da muda certificada.

Toda pessoa física ou jurídica que pretenda produzir material de propagação e/ou mudas fiscalizadas deverá requerer anualmente o seu credenciamento na Entidade Fiscalizadora ou Certificadora, mediante a apresentação dos seguintes documentos:

a) Requerimento solicitando credenciamento;
b) Comprovante de registro de produtor de mudas junto ao MAPA;
c) Termo de compromisso do Responsável Técnico;
d) Projeto técnico de produção de muda fiscalizada ou certificada, com croqui de localização da propriedade, da área destinada ao viveiro e/ou campo de plantas matrizes;
e) Compromisso de produzir mais de 10.000 mudas fiscalizadas de duas ou mais espécies ou, no caso do morangueiro, mais de 200.000 mudas.

Instalação de pomares

Requisitos básicos

Antes de implantar um pomar, deve-se responder alguns questionamentos: O que plantar? Onde plantar? Qual será o mercado existente ou potencial? Em quanto tempo teremos o retorno do investimento?

Hoje, a fruticultura deve ser vista como um negócio e, assim, todas as etapas que envolvem questões técnicas, econômicas e ecológicas devem ser consideradas antes da decisão de plantar, pois os custos são elevados, os mercados são exigentes em qualidade e muito competitivos. Portanto, todos os riscos devem ser calculados e analisados antes do plantio do pomar.

O sucesso no cultivo de qualquer espécie frutífera deve estar fundamentado em:

a) Condições adequadas de clima e solo;
b) Plantio de espécies adaptadas;
c) Uso de técnicas apropriadas para o manejo do solo e da planta;
d) Recursos humanos e financeiros;
e) Condições de transporte e armazenamento;
f) Existência de mercado para o consumo “in natura” ou de indústria.

As frutas, de uma maneira geral, são perecíveis e, portanto, devem ser consumidas ou industrializadas tão logo sejam colhidas no pomar, ou armazenadas em ambientes apropriados, caso contrário as perdas poderão ser totais.

Preparo do solo para o plantio

Terras de matas

Quando pretende-se instalar um pomar em áreas ocupadas, anteriormente, por matos ou mesmo capoeiras, as práticas de preparo do solo envolvem:

a) Destoca;
b) Subsolagem;
c) Retirada de raízes e de pedras;
d) Lavração profunda e incorporação de corretivos até 40cm de profundidade;
e) Adubação de base e gradeação;
f) Cultivo de uma gramínea anual por um período de 1 a 2 anos antes do plantio da espécie frutífera.

Terras trabalhadas

Quando pretende-se instalar um pomar em áreas já cultivadas, as práticas de preparo do solo envolvem:

a) Subsolagem para remover a camadas compactadas por lavrações frequentes (pé de arado);
b) Lavração profunda e incorporação de corretivos até 40cm de profundidade;
c) Adubação de base e gradeação.

Plantio

Época

A época mais adequada para realizar o plantio das mudas no campo depende, basicamente, da região e do tipo de muda utilizada. Para mudas de raiz nua, o plantio deve ser realizado no período de baixa atividade fisiológica da planta e quando o solo apresente um bom teor de umidade, o que corresponde, para a região sul, aos meses de junho a agosto.

Para mudas produzidas em embalagens, comum nos estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e nordeste do Brasil, o plantio pode ser realizado no período das chuvas ou em qualquer período do ano, desde que haja uma irrigação frequente.

As mudas produzidas em embalagens apresentam a vantagem de não interromperem o seu ciclo de crescimento com o transplante, atingindo, desta maneira, um crescimento mais rápido e uniforme.

Espaçamento

O espaçamento é definido como sendo a distância existente entre plantas de mesma fileira (espaçamento entre plantas) ou entre plantas de fileiras diferentes (espaçamento entre linhas).

Cuidados pós-plantio

As mudas devem ser tutoradas e receber irrigação permanente, conforme forem as condições de umidade do solo.

Outro cuidado que deve ser tomado é o de eliminar os ramos ladrões, principalmente os originados do porta-enxerto, e dar uma condução de planta conforme o desejado. No início da brotação, deve-se ter cuidado com o controle de formigas, plantas daninhas no pomar e alguns roedores que poderão causar danos na casca das mudas.

Normalmente, a percentagem de reposição das mudas é da ordem de 5%. Este percentual deve ser adquirido com antecedência para reposição em ocasião oportuna.

Manejo de pomares

Introdução

O manejo do solo envolve todos os tratos culturais aplicados à camada de solo utilizada pelas plantas frutíferas, desde o momento do plantio até a colheita.

Deve ser o mais eficiente possível quanto ao controle da erosão do solo, regulação da disponibilidade de água, manutenção de um bom nível de matéria orgânica, redução da competição com ervas daninhas,

manutenção da fertilidade do solo, facilidade no trânsito do homem e máquinas no pomar, levando em consideração a economicidade, equipamentos e máquinas disponíveis na propriedade.

O manejo do solo e a sua execução estão intimamente ligados ao sistema de plantio, espaçamento adotado, dimensão da área, espécie cultivada, clima e topografia.

Preparo do solo antes do plantio

As plantas frutíferas apresentam um sistema radicular que se concentra numa faixa de 0 a 40cm, entretanto é possível que algumas espécies atinjam até alguns metros de profundidade.

O solo, portanto, deve ser profundo, bem drenado e conter nutrientes e água em quantidades adequadas para que a planta alcance um bom desenvolvimento.

O solo deve ser preparado até uma profundidade de 40 a 50cm, para que seja possível incorporar os fertilizantes e corretivos. Para isso, é utilizada subsolagem seguida de lavração profunda, quando as condições do terreno permitirem.

Para plantas frutíferas, o solo deve ser corrigido até uma profundidade de 40cm, portanto a quantidade de corretivos deve ser duplicada, uma vez que a análise de solo prescreve os corretivos para uma faixa que vai até 20cm de profundidade.

Durante o preparo do solo, antes do plantio, é a melhor ocasião para incorporar os corretivos em profundidade, tendo-se em vista que os mesmos são pouco móveis no solo; e que, depois de implantado o pomar, as dificuldades para colocá-los a disposição do sistema radicular seriam aumentadas.

O preparo do solo de maneira superficial dificulta a penetração do sistema radicular da planta e limita a disponibilidade de nutrientes e água, provocando menor crescimento das mesmas, podendo, em algumas situações, aumentar o risco de erosão pela menor retenção de água das chuvas.

Deve-se levar em conta o tipo de solo e a declividade do terreno, condições climáticas, recursos do fruticultor, espécie cultivada, condução da planta e área do pomar.

Em terrenos pedregosos ou muito acidentados o preparo normalmente é feito em covas.

Preparo do solo com subsolagem e lavração profunda

A subsolagem é uma prática realizada a uma profundidade de 40 a 50cm no solo, seguida de lavração e gradagem. Este sistema permite colocar os nutrientes em maiores profundidades e a disposição das raízes das plantas, melhorando a aeração do solo, e a infiltração de água, além de romper camadas adensadas existentes, facilitando a penetração e o desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

Esta forma de cultivo não pode ser utilizada em solos rasos, pedregosos ou que apresentem horizonte com adensamento. Exige máquinas apropriadas e apresenta um custo inicial mais elevado.

O calcário e os demais corretivos podem ser aplicados em duas etapas; metade da quantidade antes da subsolagem e a outra metade antes da lavração.

Quando for usado um fosfato natural, como fonte de P2O5, deve-se aplicá-lo antes da aplicação do calcário, pois em meio ácido esta fonte de fósforo se solubiliza mais facilmente, aproveitando, desta forma, a acidez natural do solo.

Os corretivos são aplicados em toda a área e, por ocasião do plantio, faz-se abertura de pequenas covas, com tamanho suficiente para acomodar o sistema radicular da planta, não havendo necessidade de adubação nas covas.

O plantio das mudas, dependendo da declividade, poderá ser:

a) Em nível, quando a declividade do terreno for menor do que 3%;
b) Com construção de terraços, quando a declividade for menor do que 20%;
c) Em patamares, quando a declividade for superior a 20%.

Preparo convencional do solo seguido ou não de abertura de covas

Neste sistema o solo é preparado e corrigido até uma profundidade de 20 a 25cm, em seguida são abertas covas de 60 x 60 x 60 ou 80 x 80 x 80cm.

Os fertilizantes são utilizados de acordo com o volume do solo e os resultados da análise do mesmo. Este sistema pode ser utilizado em situações onde não é possível realizar o preparo do solo, devido à presença de impedimentos à mecanização, tais como pedras e declive acentuado, ou quando a espécie a ser cultivada não apresenta um sistema radicular profundo.

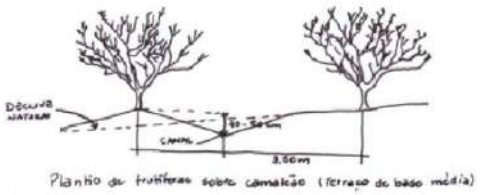
Em solos mal drenados ou muito argilosos a utilização de covas pode provocar acúmulo de água e morte das raízes por asfixia. Em outras situações, a adubação na cova cria um ambiente propício ao

desenvolvimento da planta e não permite que haja uma expansão lateral, quer por problemas mecânicos (parede espessa) ou químicos (maior disponibilidade de nutrientes na cova).

Preparo convencional seguido da construção de terraços tipo camalhão

O solo é preparado até uma profundidade de 20 a 40cm, ao mesmo tempo em que é realizada a correção de acordo com os resultados da análise do solo.

Sobre o solo previamente preparado são construídos camalhões, ou seja, terraços de base estreita com 2,0 a 3,0m de largura e 40 a 60cm de altura, sobre os quais são plantadas as mudas.



Corte de um terraço, mostrando sua localização, bem como a do canal

Os camalhões são construídos com trator equipados com arados reversíveis, locados em nível ou desnível de 0,3 a 0,8%. A distância entre eles pode ser de 5 a 10m dependendo da espécie a ser cultivada. Pode ser utilizado em terrenos de até 20% de declividade.

Permite um bom desenvolvimento radicular da planta, pois aumenta a quantidade de solo arável a ser explorado; preparo totalmente mecanizado; contribui para o controle da erosão e auxilia a drenagem em solos planos.

Preparo do solo em faixas

Consiste em preparar apenas uma faixa do terreno, na qual será plantada a espécie frutífera. A faixa de preparo, dependendo do terreno, pode ser em nível e ter uma largura de até 2,5m.

Nesta faixa são aplicados todos os corretivos e a muda é plantada sobre solo preparado. A medida que a planta vai crescendo, a faixa de cultivo pode ser ampliada. Entre as duas filas de plantas pode permanecer uma faixa de vegetação nativa ceifada periodicamente.

O preparo do solo pode ser com subsolagem e lavração profunda ou ainda lavração convencional seguida da construção de camalhões. Este sistema tem um custo menor na instalação do pomar e permite um bom controle da erosão do solo. A desvantagem seria que ele não permite a instalação de culturas intercalares no pomar.



Sistema de cultivo onde as linhas de plantas são mantidas limpas e as entrelinhas com cobertura vegetal. Foto: José Carlos Fachinello

Plantio em terraços tipo patamar

Este sistema envolve grande movimentação de solo e é restrito a áreas que apresentam riscos de erosão, com declividade superior a 20%, e para culturas de alto rendimento econômico, devido ao elevado custo da construção.

Deve-se dar preferência para o plantio em solos planos e com outros sistemas de preparo do solo.

Este sistema é utilizado na região da serra do RS, com viticultura.

Existem três tipos de terraços em patamar: patamar contínuo, utilizado em culturas permanentes; patamar descontínuo ou "banquetas individuais", construído para cada planta do pomar a ser formado e; por último, o patamar de irrigação. Este sistema é muito oneroso, pois implica em grandes movimentações de solo.

Outros sistemas e disposição dos carreadores

É possível, ainda, o cultivo de plantas em trincheiras, banquetas individuais, entre outras. A escolha do melhor sistema ficará na dependência da espécie frutífera, espaçamento, condições climáticas, solo, topografia, disponibilidade de equipamentos e recursos financeiros. Os carreadores, sempre que possível, devem ser planejados e em nível.

Toda água que sai do pomar deve ser canalizada para escoadouros protegidos, para evitar-se problemas com erosão em voçorocas, principalmente.

Características do uso de máquinas no pomar

A utilização de equipamentos com tração mecânica permite grande rendimento do trabalho e a execução das atividades dentro do menor espaço de tempo.

Para que as máquinas diminuam os riscos de erosão, adensamento do solo e danos sobre as plantas, recomenda-se:

a) Evitar o uso de máquinas pesadas, pois provocam adensamento no solo e danificam as plantas;

b) Evitar o uso contínuo de equipamentos que pulverizam o solo, como as enxadas rotativas, pois contribuem para aumentar a erosão do solo;

c) O trabalho no solo com arados e grades deve ser superficial e realizado nas épocas adequadas para cada cultura;

d) Os equipamentos devem ser apropriados para as atividades dentro do pomar.

Irrigação em fruticultura

As regiões tradicionais produtoras de frutas de todo o mundo utilizam a irrigação como um insumo importante para garantir produtividade e qualidade das frutas.

Isto acontece na Argentina, Chile, Estados Unidos, Espanha, Itália, Egito, Israel, região nordeste do Brasil, onde se produz um grande volume de frutas tropicais e temperadas sob irrigação.

No Sul e Sudeste do Brasil, normalmente ocorrem precipitações em torno de 1.500mm, porém nem sempre há uma boa distribuição das chuvas durante o ano. É comum acontecerem estiagens durante os meses de dezembro e janeiro e no período de inverno, respectivamente.

Estes períodos com falta de umidade do solo, ocasionam perdas nas colheitas, pois provocam rachaduras nas frutas e diminuição do tamanho das frutas, além de diminuir a absorção de nutrientes do solo.

Os sistemas de irrigação disponíveis permitem que se tenham projetos eficientes, com economia hídrica e permitindo que sejam aplicados os fertilizantes através da água de irrigação, a chamada fertirrigação.

A fertirrigação é o processo pelo qual os fertilizantes são aplicados junto com a água de irrigação. Esta prática se converteu em rotina e é um componente essencial dos modernos sistemas de irrigação. Neste sistema são aplicados os macro e micronutrientes para as plantas frutíferas, para isso é necessário que os mesmos sejam solúveis em água.

O consumo de água depende de fatores como o solo, a cultura, a umidade do ar, entre outros. A umidade do solo é determinada por tensiômetros.

Por exemplo, quando os tensiômetros chegam a uma tensão de 15 a 20 centibares, em solos leves, deve-se renovar a irrigação, pois a maior parte da água disponível no solo já foi aproveitada. 10m de coluna de água = 1 atmosfera = 1 bar 10cm de coluna de água = 1 atmosfera 100-1= 1 centibar.

Na cultura do pessegueiro, os períodos críticos correspondem: a) diferenciação das gemas, a qual ocorre após a colheita; e b) no período compreendido entre a quebra da dormência e o fim da floração. A retirada de água do solo pela planta aumenta à medida que se desenvolvem os ramos e se amplia a área foliar. A multiplicação de células nessa fase (35 a 40 dias após a floração) é muito grande, diminuindo após o fim da polinização.

Como o número de células irá determinar o tamanho final das frutas, a falta de água nesse período reduz o número de células, diminuindo o tamanho da fruta e a produção. Após a divisão celular, inicia-se

a fase de aumento de volume da célula. Nesse período, a etapa mais crítica ocorre durante a aceleração máxima do crescimento da fruta, duas a três semanas antes da colheita.

Pode-se manejar a água ao longo desse estágio, antes da etapa crítica, reduzindo o teor de umidade do solo na fase que se inicia com a fruta no tamanho de uma azeitona até o período de seu crescimento rápido, visando-se à economia de água e melhoria da qualidade da fruta, sem comprometimento da produtividade.

Sistemas de Irrigação em Pomares

A escolha do sistema deve considerar o tipo de solo, clima, disponibilidade e qualidade da água, sistema de cultivo, manejo do solo e custo da energia.

Irrigação por inundação

Este sistema requer um bom nivelamento do terreno, normalmente declives inferiores a 1% e um grande fluxo de água, na ordem de 1,6 L seg. ha-1.

É pouco utilizado nas condições do Brasil, pois normalmente os pomares são implantados em terrenos com declividade superiores. É um sistema que exige grandes volumes de água e, mesmo em solos nivelados, dificilmente se consegue uma boa distribuição da água no solo (70%).

Irrigação em sulcos

Como no sistema anterior, a irrigação em sulcos requer uma nivelação do terreno, normalmente é recomendado para declives até 2%. Em declives superiores, pode causar sérios problemas de erosão. O fluxo de inundação nos sulcos é da ordem de 1,2 a 1,5 L seg. ha-1 e a eficiência do sistema é da ordem de 40 a 70%. A principal vantagem é o baixo custo de instalação em solos nivelados.

Irrigação por aspersão

Este sistema pode ser utilizado em terrenos onde os custos para nivelamentos são elevados, em solos com topografia irregular, para controle de geadas e permite uma boa uniformidade de distribuição da água.

A irrigação por aspersão pode ser de dois tipos: sobrecopa e sub-copa, quando feita por cima ou por baixo da copa das plantas.

A irrigação sobrecopa apresenta como principais desvantagens o molhamento das folhas, o que aumenta a incidência de doenças, e maiores perdas por evapotranspiração e pela ação dos ventos. Já a aspersão sub-copa apresenta como desvantagem principal a interferência do tronco e copa das plantas, o que dificulta o molhamento uniforme do terreno.

Na aspersão, as vazões e pressões são, normalmente, de média a alta, exigindo motobombas de maior potência e demandando maior consumo de energia em relação ao gotejamento e à microaspersão.

Por outro lado, os aspersores não necessitam de equipamentos de filtragem e apresentam uma menor necessidade de manutenção.



Irrigação por aspersão em videira. Foto: Marco Antônio Fonseca Conceição

Irrigação por microaspersão

A irrigação por microaspersão é bastante usada em videiras e outras frutíferas, diferindo da aspersão, basicamente, pela vazão menor dos aspersores.

Este sistema requer filtros, sendo comum, porém, empregar-se somente filtros de discos (ou tela). Nesses sistemas podem ocorrer problemas com a entrada de insetos e aranhas nos microaspersores, causando entupimentos e, com isso, prejudicando a aplicação de água.

Por isso deve-se optar, sempre que possível, por microaspersores com dispositivos anti-insetos. Na microaspersão os emissores são, normalmente, posicionados individualmente ou a cada duas plantas, não havendo problemas de interferência dos troncos, como na aspersão sub-copa.



Irrigação por micraspersão em videira. Foto: Jair Costa Nachtigal

Irrigação por gotejamento

Trata-se de um sistema moderno de irrigação e consiste, basicamente, na aplicação frequente de água a um volume de solo limitado e com um consumo inferior a qualquer outro sistema. A água é aplicada em pontos localizados na superfície do terreno, sob a copa das plantas. O solo é mantido próximo à capacidade de campo (CC), o que proporciona condições mais adequadas ao desenvolvimento e à produção.

O gotejamento é uma instalação permanente, isto é, não pode ser deslocada de uma área para outra e os gotejadores são distribuídos sob a planta ou enterrados no solo.

Este sistema utiliza pouca mão-de-obra e apresenta uma eficiência de 95% em zonas tropicais, porém requer o uso de água de boa qualidade e de filtros eficientes, normalmente filtros de areia.

Os gotejadores são peças especiais que dissipam a pressão da água de irrigação, a fim de manter a vazão homogênea ao longo da linha de gotejamento. Tal dissipação de energia se dá pela passagem da água por delgadas secções.

Por essa razão ela deve ser limpa e livre de impurezas em suspensão. Este sistema é muito utilizado na fruticultura moderna e, normalmente, associado à fertirrigação.



Irrigação por gotejamento em pereira. Foto: José Carlos Fachinello.

Nutrição e Adubação

Introdução

Embora os princípios gerais de disponibilidade de nutrientes no solo sejam bastante conhecidos, a sua aplicação em fruticultura enfrenta algumas dificuldades, principalmente devido ao pouco conhecimento do sistema radicular no que diz respeito à morfologia, distribuição e absorção dos nutrientes do solo.

Além da falta de conhecimento do sistema radicular e de técnicas de aplicação de fertilizantes, ainda não existem critérios definidos para a recomendação segura destes insumos em plantas perenes.

As plantas frutíferas exploram grandes volumes de solo e se diferenciam das plantas anuais pois apresentam estruturas que podem armazenar nutrientes de um ano para outro, como raízes, caule, ramos e folhas.

A análise química das plantas frutíferas mostra que 17 elementos são considerados essenciais: carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu), molibdênio (Mo), cloro (Cl) e sódio (Na). O Zn, B, Mn, Cu, Fe, Mo, Cl e Na entram em pequenas quantidades na composição das plantas, por isso são chamados de micronutrientes, os demais são chamados de macronutrientes.

Aproximadamente 95% do peso seco das plantas e ao redor de 98% do peso fresco correspondem ao carbono, hidrogênio e oxigênio. Portanto, os elementos que constituem os restantes 5% do peso seco são os mais importantes na adubação dos pomares.

Na prática de adubação, procura-se suprir a diferença entre a necessidade da planta e a quantidade dos nutrientes que o solo é capaz de fornecer.

Referências Bibliográficas:

FACHINELLO José Carlos. et. al. Manual de Fruticultura. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/221391482/Manual-de-Fruticultura-Jose-Carlos-Fachinello-Jair-Costa-Nachtigal-Elio-Kersten-ilustrado-pdf.

4. Produção de olerícolas.

OLERICULTURA

CENOURA[4]

Introdução

A cultura da cenoura é um ótimo exemplo da importância da pesquisa agrícola e de seus impactos positivos na economia, no desenvolvimento de várias regiões e também de benefícios para os consumidores. Até a década de 1980, as cenouras cultivadas no Brasil eram importadas e melhor adaptadas para climas amenos, mais comuns no período de inverno das regiões centro-sul. No período de verão, os preços da cenoura subiam significativamente, inviabilizando seu consumo por parte significativa da população brasileira.

A Embrapa Hortaliças é a única instituição pública de pesquisa no país, e umas das poucas do mundo, que desenvolve atividades de melhoramento com cenoura visando a criação de cultivares de verão adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras e/ou para outras regiões tropicais. Em 1981, foi liberada a cultivar Brasília, desenvolvida para plantio durante o período de verão, atualmente cultivada em 75% da área de cenoura do Brasil.

Os principais benefícios decorrentes destas cultivares são traduzidos pelo aumento da produtividade em determinadas regiões e épocas de cultivo, redução do custo de produção pelo menor uso de agroquímicos, aumento das áreas plantadas nos anos após a liberação das cultivares, aumento da renda líquida dos produtores, ampliação da oferta de trabalho no campo e substituição das importações por sementes nacionais, graças à geração da cultivar Brasília.

A partir da década de 1980, face à deficiência de vitamina A em algumas áreas do país, deu-se início a uma nova fase no programa de melhoramento da Embrapa Hortaliças, com o objetivo de incorporar à cultivar Brasília algumas características como melhor qualidade nutricional e visual das raízes e maior nível de resistência a nematóides. Esta fase culminou com a liberação da cultivar Alvorada em 2000 que, dentre outras características, apresenta conteúdo de carotenóides totais 35% superior em relação às demais cultivares comerciais em uso no Brasil e alta resistência aos nematóides formadores de galhas nas raízes.

[4] *Disponível em: https://www.embrapa.br/web/portal/hortalicas/cenoura/como-produzir.*

O lançamento da cultivar BRS Alvorada tem ajudado a conscientizar o consumidor brasileiro sobre a importância da qualidade nutricional das raízes de cenoura e também tem propiciado condições mínimas para alavancar o desenvolvimento da incipiente indústria de derivados de cenoura minimamente processados existente no Brasil, particularmente nas regiões próximas aos grandes centros urbanos.

Importância econômica

A cenoura (Figura 1) é uma hortaliça da família Apiaceae, do grupo das raízes tuberosas, cultivada em larga escala nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul do Brasil. A estimativa de área plantada no Brasil em 2001 foi de 28 mil hectares com produção de 800 mil toneladas de raízes. Os principais municípios produtores são: Carandaí, Santa Juliana e São Gotardo (Minas Gerais); Piedade, Ibiúna e Mogi das Cruzes (São Paulo); Marilândia (Paraná); Lapão e Irecê (Bahia).

Foto: Jairo Vidal Vieira



Fig. 1. Cultivar Brasília

Embora produza melhor em áreas de clima ameno, nos últimos anos, face ao desenvolvimento de cultivares tolerantes ao calor e com resistência às principais doenças de folhagem, o plantio de cenoura vem-se expandindo também nos Estados da Bahia e de Goiás.

Esta olerícola apresenta alto conteúdo de vitamina A (Tabela 1), textura macia e paladar agradável. Além do consumo in natura, é utilizada como matéria prima para indústrias processadoras de alimentos, que a comercializam na forma de minimamente processada (minicenouras, cubos, ralada, em rodelas) ou processada na forma de seleta de legumes, alimentos infantis e sopas instantâneas.

Tabela 1. Composição nutricional de 100 gramas de raízes de cenoura crua

Componente	Unidade	Quantidade
Calorias	Kcal	43,00
Gorduras	g	0,19
Carboidratos	g	10,14
Fibras	g	3,00
Proteínas	g	1,03
Sódio	mg	35,00
Potássio	mg	323,00
Cálcio	mg	27,00
Ferro	mg	0,50
Zinco	mg	0,20
Vitamina A	UI	12.000
Vitamina C	mg	9,00
Vitamina E	mg	0,46

Fonte: Adaptado de USDA, 2000.

Clima

A temperatura é o fator climático mais importante para a produção de raízes. Temperaturas de 10 a 15º C favorecem o alongamento e o desenvolvimento de coloração característica, enquanto temperaturas superiores a 21º C estimulam a formação de raízes curtas e de coloração deficiente.

Existem cultivares que formam boas raízes sob temperaturas de 18 a 25º C. Em temperaturas acima de 30º C, a planta tem o ciclo vegetativo reduzido, o que afeta o desenvolvimento das raízes e a

produtividade. Temperaturas baixas associadas a dias longos induzem o florescimento precoce, principalmente daquelas cultivares que foram desenvolvidas para plantio em épocas quentes do ano.

A germinação das sementes ocorre sob temperaturas de 8 a 35º C, sendo que a velocidade e a uniformidade de germinação variam com a temperatura dentro destes limites. A faixa ideal para uma germinação rápida e uniforme é de 20 a 30º C, dando-se a emergência de 7 a 10 dias após a semeadura.

A alta umidade relativa do ar associada à temperaturas elevadas favorece o desenvolvimento de doenças nas folhas durante a fase vegetativa da cultura.

Solos

As propriedades físicas, principalmente textura, estrutura e permeabilidade, e as propriedades químicas e biológicas do solo afetam sensivelmente a produtividade e a qualidade das raízes de cenoura. Deve ser dada preferência aos solos de textura média, com adequados níveis de nutrientes e matéria orgânica e pH em torno de 6,0.

O preparo do solo consta de aração, gradagem e levantamento dos canteiros. Deve ser evitado o uso excessivo do encanteirador, por causar a destruição da estrutura do solo e facilitar a formação de crosta e a compactação do subsolo, que deformam e prejudicam o crescimento das raízes. Estes problemas podem ser reduzidos pela diminuição do tráfego de máquinas na área, pelo uso do arado de aiveca de dois em dois anos e, principalmente, pela adoção da rotação de culturas com leguminosas.

Os canteiros devem ter 0,80 m a 1,40 m de largura, 15 a 30 cm de altura dependendo do equipamento utilizado, e devem estar distanciados uns dos outros em aproximadamente 30 cm (Figura 1). Em solos argilosos, no período das chuvas, a altura deve ser maior, para facilitar a drenagem. Na semeadura manual, os sulcos nos canteiros, para a distribuição das sementes, pode ser feito transversal ou longitudinalmente. Sulcos transversais permitem maior número de plantas por unidade de área em comparação ao uso de sulcos longitudinais.

Foto: Antonio F. Souza



Fig. 1. Preparo do solo

Correção do Solo

O pH do solo para o cultivo da cenoura deve estar em torno de 6,0 a 6,5. A elevação exagerada do pH pode causar reduções na produção, por diminuir a disponibilidade de micronutrientes, tais como: Boro (B), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn).

Com base na análise de solo, a necessidade de calcário pode ser calculada por um dos métodos abaixo:

a - Pelo método que considera teor de Alumínio (Al) e [Cálcio (Ca) + Magnésio (Mg)] trocável, aplicando-se a fórmula

t/ha de calcário = 2 x meq Al/100 cm3 + 4 - [meq(Ca+Mg)/100 cm3] x PRNT

b - Pelo método da saturação de bases

t/ha de calcário = [T(V2-V1)/PRNT] , onde

T = capacidade de troca de cátions: [Ca + Mg + K + (H + Al)] em meq/100 cm³
V2 = saturação de base desejada (60%)
V1 = saturação de base atual do solo: [(S x 100)/ T], sendo
S = K + Ca + Mg em meq/100 cm3
PRNT= Poder Relativo de Neutralização Total do Calcário.

A aplicação do corretivo deve ser feito com antecedência de dois a tres meses do plantio. Metade da quantidade calculada do calcário deve ser aplicada antes da aração e a outra metade antes da gradagem.

Adubação

Adubação Orgânica

A cenoura responde à adubação orgânica especialmente em solos de baixa fertilidade e/ou compactados. É fundamental que o adubo orgânico esteja bem curtido. Tratando-se de esterco de gado, em geral aplicam-se 30 toneladas ou 60 metros cúbicos por hectare, antes do plantio. No caso de esterco de galinha, aplica-se um terço desta quantidade. A distribuição é feita a lanço sobre os canteiros, seguida de incorporação, que é feita utilizando-se enxada rotativa.

Adubação Química

A quantidade de fertilizantes a ser utilizada é calculada com base na análise química do solo, principalmente de acordo com seus níveis de fósforo e potássio, tendo como referência os valores indicados na Tabela 1.

Tabela 1. Recomendação de adubação para produção de cenoura em latossolos da região Centro–Oeste, com base na análise do solo.

Fósforo		Potássio	
Teor no solo (mg dm³)	Dose recomendada de P2O5 (Kg ha-1)	Teor no solo (mg dm³)	Dose recomendada de K2O (Kg ha-1)
< 10	400-600	< 60	200-300
10-30	200-400	60-120	100-200
30–60	100-200	120–240	50-100
> 60	50	< 240	0

Fonte: Adaptada de Emater-DF (1987)

Além do fósforo e do potássio, devem ser aplicados no plantio mais 40 kg/ha de nitrogênio, 12 kg/ha de bórax (17,5% B) e 12 kg/ha de sulfato de zinco monohidratado (35% Zn). A adubação em cobertura deve ser feita com 40 kg/ha de nitrogênio (N). Nos plantios em épocas chuvosas, recomenda-se a aplicação de 60 kg/ha de N e 60 kg/ha de K2O, aos 30 e 60 dias após a emergência.

Normalmente, quando se incorpora o esterco de galinha na dosagem recomendada, a adubação de cobertura com nitrogênio pode ser dispensada, se o desenvolvimento das plantas for normal.

Adubação Foliar

A adubação foliar é uma alternativa raramente utilizada na cultura da cenoura. Visa prevenir ou controlar alguma deficiência mineral e/ou doença na planta, suplementando à aplicada ao solo. É realizada por meio de pulverizadores (costais ou motorizados) e equipamentos maiores tracionados por trator, ou ainda empregando-se avião agrícola.

Recomenda-se que sua aplicação seja prescrita por um engenheiro agrônomo, uma vez que a aplicação indiscriminada poderá causar plasmólise (desidratação) ou queima das folhas, comprometendo assim a produção, além da contaminação ambiental por metais pesados.

Análise foliar

A análise foliar permite observar se a planta está ou não bem nutrida. Ela consiste na determinação dos níveis dos diferentes nutrientes em tecidos vegetais, principalmente na parte aérea (folha + pecíolo) recém-formada, pois estes órgãos refletem melhor o estado nutricional da planta em determinada condição de solo, clima e manejo para a cultura, identificando casos de deficiência e toxicidade.

Permite ainda, distinguir sintomas provocados por agentes patogênicos, daqueles decorrentes por nutrição inadequada. Em outras palavras, ela corrobora a análise química do solo.

Entretanto, em regiões de difícil acesso a um laboratório, utiliza-se a diagnose visual da planta, que consiste em comparar o aspecto da planta problema com o padrão. Em havendo falta ou excesso de algum nutriente, isto será traduzido em anormalidades visíveis.

Para a análise foliar, recomenda-se fazer amostragem entre 50 e 60 dias após o semeio. Deve-se coletar pelo menos 50 folhas por hectare, escolhidas de forma aleatória.

É importante ressaltar que não se deve retirar amostras quando nos dias antecedentes ocorreu qualquer tipo de adubação no solo ou pulverização na planta. As amostras devem estar livres de danos ocasionados por insetos, doenças, fenômenos climáticos, ou tratos culturais.

As amostras assim coletadas devem ser acondicionadas em sacos de papel limpos, contendo orifícios médios de 0,5 cm de diâmetro (que podem ser feitos com a ponta de um lápis) e envia-las para o laboratório para análise devidamente identificadas. As amostras também poderão ser acondicionadas em sacos plásticos limpos e postos em caixa de isopor contendo gelo, ou em uma geladeira. Nestes dois últimos casos, o horticultor poderá envia-las ao laboratório em até 48 horas.

Em uma primeira aproximação, as faixas consideradas adequadas às concentrações de macro e micronutrientes em folhas cenoura, provenientes de experimentos de campo realizados em Brasília-DF e área do Entorno do Distrito Federal, são apresentadas na Tabela 2. Estas poderão serem utilizadas como referência para a identificação de problemas nutricionais da cultura.

Tabela 2. Teores médios adequados de nutrientes na massa seca da parte aérea* de cenoura cultivada em solos de cerrado do Distrito Federal e da região do Entorno. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2002.

Nutrientes	Teores Adequados
Macronutrientes	(g kg-1)**
N	20-33
P	2-65
K	20-50
Ca	8-26
Mg	2-35
S	2.5-5.3
Micronutrientes	(mg kg-1)***
B	29-53
Zn	20-75
Cu	9-25
Mn	25-350
Fe	20-400
Mo	0.3-1.2

Fonte: Laboratório de Nutrição Vegetal/Embrapa Hortaliças. Brasília-DF, 2002.

*Parte aérea (folha e pecíolo).
**g kg-1 = ppm
***mg kg-1 = % x 10

Deficiências nutricionais

A deficiência de minerais no solo pode causar grandes perdas à produção. Conheça os principais sintomas.

Nitrogênio

A deficiência de nitrogênio reduz o crescimento da planta. As folhas mais velhas ficam amareladas uniformemente e, com a evolução da deficiência, tornam-se avermelhadas. As condições que predispõem à deficiência são:

→ insuficiência de fertilizante nitrogenado;
→ elevado nível de material vegetal não decomposto no solo;
→ compactação do solo;
→ elevada intensidade de precipitação; e
→ condições desfavoráveis à mineralização da matéria orgânica.

A deficiência pode ser prevenida pela aplicação em cobertura, de fertilizantes nitrogenados.

Fósforo

Com a deficiência de fósforo as folhas mais velhas apresentam coloração castanho-arroxeada. Com a evolução da deficiência as folhas amarelecem e caem. As raízes apresentam desenvolvimento anormal.

A disponibilidade de fósforo depende principalmente do nível de fósforo no solo, tipo e quantidade de argila, época de aplicação do adubo fosfatado, aeração, compactação, umidade do solo e temperatura ambiente. A deficiência pode ser evitada com a distribuição de um fertilizante fosfatado solúvel distribuído a lanço e incorporado com gradagem.

A dose usual é de 4 kg/ha de P2O5 solúvel para cada 1% de argila constante da análise física do solo, ou aplicação de um fertilizante fosfatado antes do plantio, de acordo com a análise do solo.

Potássio

Com a deficiência de potássio as folhas mais velhas apresentam as margens dos folíolos queimadas. Com o avanço da deficiência, os pecíolos destas folhas coalescem, secam e morrem.

Solos arenosos com elevada lixiviação e elevados níveis de outros cátions, como magnésio e amônio, são as condições que predispõem à deficiência de potássio. A correção pode ser feita com adubação, em cobertura, à base de sulfato ou cloreto de potássio (60 Kg/ha de K2O) seguida de irrigação.

Cálcio

A deficiência de cálcio causa necrose dos pontos de crescimento das folhas novas. O pecíolo apresenta pequenas áreas coalescentes.

Há morte das folhas ainda com a coloração verde. Na raiz, a deficiência não é muito comum em condições de campo. Pode ser provocada pelo rápido crescimento da planta em temperaturas elevadas, baixo teor de água no solo e antagonismo com outros cátions como amônio, potássio e magnésio.

Para prevenir a deficiência deve-se fazer a neutralização da acidez do solo.

Magnésio

Com a deficiência de magnésio as folhas mais velhas ficam cloróticas nas bordas. Coloração levemente avermelhada aparece nas margens e se expande em direção ao centro dos folíolos. Pode ser confundida com a deficiência de nitrogênio ou virose. No caso de deficiência a sintomatologia é generalizada e não em plantas distribuídas ao acaso, como acontece nos casos de viroses.

Solos ácidos, arenosos, com alto índice de lixiviação, e a aplicação excessiva de nitrogênio amoniacal ou potássio favorecem o aparecimento da deficiência. A correção é feita com pulverização de sulfato de magnésio a 0,5%. Quando é utilizada a cal hidratada para correção do solo, devem ser aplicados 40 kg/ha de sulfato de magnésio (9,5% Mg) no plantio.

Boro

Quando ocorre deficiência de boro, observa-se encrespamento das folhas, que se dobram para o solo e frequentemente tomam tonalidade vermelha ou amarela, podendo também ser confundida com viroses. As folhas novas são pequenas e é comum a morte do broto com aparecimento de necrose progressiva.

Na raiz, ocorre o fendilhamento longitudinal com posterior cicatrização (Figura 1). Excessiva aplicação de calcário em solos arenosos, excesso de N e elevado índice de precipitação predispõem à deficiência deste elemento. A deficiência pode ser evitada aplicando-se 20 kg/ha de bórax.



Fig. 1. Rachaduras em raízes de cenoura provocadas pelo desbalanço e/ou deficiência de boro

Cultivares

Normalmente, são encontradas no mercado sementes de várias cultivares de cenoura desenvolvidas tanto por instituições oficiais de pesquisa quanto por instituições privadas (Tabela 1)

Tabela 1. Principais cultivares de cenoura disponíveis atualmente no mercado e suas características

Cultivar	Formato das raízes	Ciclo (dias)	Comprimento das raízes (cm)	Resistência(R) ou Tolerância (T) à doenças	Clima mais favorável para cultivo
Brasília	Cilíndrica	90-100	15-22	R - queima das folhas T - nematoide	ameno para quente
Kuronan	Ligeiramente cônica	100-120	15-25	R - queima das folhas	ameno para quente
Nova Kuroda	Ligeiramente cônica	100	15-18	R- alternária	ameno para quente
Prima	Cilíndrica	90-100	16-18	R - queima das folhas	ameno para quente
Nova Carandaí	Cilíndrica	80-90	18-20	R - alternária	ameno para quente
Nantes	Cilíndrica	90-110	13-15	-	frio
Harumaki Kinko Gossum	Ligeiramente cônica	85-110	16-18	T- queima das folhas	ameno
Tropical	Ligeiramente Cônica	80-90	20-25	R - queima das folhas	ameno para quente
Alvorada	Cilíndrica	100-105	15-20	R - queima das folhas R - nematóides	ameno para quente

Fonte: Embrapa Hortaliças e Catálogos de Companhias Produtoras de Sementes

O consumidor brasileiro tem preferência por raízes de cenoura cilíndricas, lisas, sem raízes laterais ou secundárias, uniformes, com comprimento e diâmetro variando respectivamente entre 15 a 20 cm e 3 a 4 cm. A coloração deve ser alaranjada intensa, com ausência de pigmentação verde ou roxa na parte superior (ombro) das raízes.

Cada cultivar tem características próprias quanto ao formato das raízes, resistência às doenças e, principalmente, quanto à época de plantio. Esta última característica permite que se produza cenoura durante o ano todo na mesma região, desde que se plante a cultivar apropriada às condições de clima predominantes em cada época.

Cultivares e suas principais características

As principais cultivares de cenoura disponíveis no mercado podem ser agrupadas nos seguintes grupos:

Nantes

Cultivar de origem francesa;
As plantas têm folhagem verde escura e podem atingir até 30 cm de altura;
As raízes apresentam formato cilíndrico com 15 a 18 cm de comprimento, 3 a 4 cm de diâmetro e coloração alaranjada escura;
Esta cultivar é muito sensível às doenças de folhagem, não sendo recomendável o seu cultivo em estação chuvosa e quente;
Por sua exigência em temperaturas amenas é recomendada para plantio em época fria;
Seu ciclo vegetativo é de 90 a 110 dias;
Existem diversas cultivares deste grupo disponíveis no mercado.

Kuroda

As plantas apresentam folhagem vigorosa, com até 50 cm de altura;
As raízes são cônicas, de coloração vermelha alaranjada e apresentam a película bastante delicada;
O comprimento das raízes varia entre 15 e 20 cm;
As cultivares deste grupo apresentam tolerância a temperaturas mais elevadas e resiste bem às doenças de folhagem quando semeadas no verão de regiões quentes;
Elas não são recomendadas para semeaduras sob condições de clima ameno pois suas características não permitem competir em qualidade com as do grupo Nantes;
Seu ciclo vegetativo é de aproximadamente 100 dias;
Diversas cultivares deste grupo estão disponíveis no mercado.

Brasília

Resultou de um programa de melhoramento de cenoura para cultivo no verão desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças - EMBRAPA-Hortaliças e Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ;

As plantas têm porte médio de 25 a 35 cm, com folhagem vigorosa e coloração verde escura;

As raízes são cilíndricas, com coloração alaranjada clara e baixa incidência de ombro verde ou roxo;

O comprimento varia de 15 a 22 cm e o diâmetro de 3 a 4 cm;

É resistente ao calor, apresentando baixos níveis de florescimento prematuro sob condições de dias longos;

Tem alta resistência de campo à queima-das-folhas, produzindo em média 30-35 t/ha nas condições de verão;

A colheita pode ser efetuada de 85 a 100 dias após a semeadura;

É recomendada para semeaduras de outubro a fevereiro nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil, embora esteja sendo utilizada, com sucesso, em todo o país;

Existem diversas cultivares deste grupo disponíveis no mercado.

Kuronan

Resultou também de um programa conjunto de melhoramento de cenoura para cultivo no verão, desenvolvido pela ESALQ e a EMBRAPA-Hortaliças;

As plantas têm folhagem vigorosa, com coloração verde clara brilhante, com 35 a 45 cm de altura;

As raízes são ligeiramente cônicas de coloração alaranjada-escura e baixa incidência de ombro verde ou roxo;

O comprimento das raízes varia entre 15 e 20 cm e o diâmetro entre 3 e 4 cm. Resiste bem ao calor, apresentando baixos níveis de florescimento prematuro sob condições de dias longos;

Apresenta boa resistência de campo à queima-das-folhas, e produz em média 30 t/ha quando semeada em estação quente e chuvosa;

A colheita inicia-se 95 a 120 dias após a semeadura;

É recomendada para semeaduras de novembro a março na região Sudeste do Brasil.

Tropical

Cultivar desenvolvida pela ESALQ;

As plantas têm folhagem verde escura e apresentam mediana resistência de campo à queima-das-folhas;

As raízes são ligeiramente cônicas;

Esta cultivar é muito sensível ao florescimento prematuro sob condições de dias longos, apresentando pequena exigência em frio para diferenciação da gema floral. Por isto, a produção de raízes deve ser programada para estação fria e/ou sob condições de dias curtos.

Prima

Cultivar desenvolvida pela Agroflora para o plantio de primavera e outono (semeaduras de meados de setembro até início de novembro);

Apresenta ótimo vigor de folhagem, boa resistência à queima-das-folhas e ao florescimento prematuro;

As raízes tem formato cilíndrico, com boa coloração externa e interna das raízes, e, baixa incidência de ombro verde ou roxo;

O ciclo normal desta cultivar é de aproximadamente 100 dias.

Nova Carandaí

Cultivar desenvolvida pela Agroceres;

Apresenta comprimento de folhagem de 40 - 50 cm, ciclo vegetativo de 80 a 90 dias, e resistência à queima-das-folhas;

As raízes são de cor alaranjada com formato cilíndrico, variando de 16 a 18 cm de comprimento;

Apresenta tolerância ao calor.

Harumaki Kinko Gossum

Cultivar de origem japonesa com ampla adaptação climática;
Apresenta baixos níveis de florescimento e relativa tolerância à queima-das-folhas, produzindo bem em condições de alta e baixa temperatura;
Possui plantas vigorosas de porte alto, com 40 a 50 cm de altura, e coloração de folhagem verde clara;
As raízes são cilíndricas com ombro largo, ponta arredondada, comprimento variando de 16 a 18 cm, coloração laranja-avermelhada;
A colheita começa aos 90 dias após a semeadura.

Alvorada

Cultivar desenvolvida pela Embrapa Hortaliças;
As plantas tem porte médio 30 a 35 cm, com folhagem vigorosa e coloração verde escura;
As raízes são cilíndricas, com coloração alaranjada intensa, muito baixa incidência de ombro verde ou roxo;
O comprimento varia de 15-18 cm com diâmetro de 3 a 4 cm;
As raízes apresentam uniformidade de coloração entre o xilema e o floema, e teor de carotenóides totais da ordem de 12 mg/100 gr de raiz;
É resistente ao calor, apresentando baixos níveis de florescimento prematuro sob condições de dias longos;
Tem alta resistência de campo à queima-das-folhas e aos nematóides formadores de galhas, produzindo em média 30-35 t/ha nas condições de verão;
A colheita pode ser efetuada de 100 a 105 dias após a semeadura;
É recomendada para semeaduras de outubro a fevereiro nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, muito embora esteja sendo utilizada em outras regiões do país.

Plantio

O plantio da cenoura é feito com a semeção direta no solo. As sementes são distribuídas uniformemente, e em linha contínua nos sulcos com 1,0 a 2,0 cm de profundidade e distanciados de 20 cm entre si. A distribuição das sementes pode ser feita manualmente ou com o emprego de semeadeira manual ou mecânica.

A semeadura manual é mais trabalhosa, menos eficiente e implica em maior gasto de sementes (6 kg/ha). Ela pode ser feita com o auxílio de uma pequena lata com um furo de 4 a 5 mm de diâmetro no fundo, ou com um vidro de boca larga e com a tampa igualmente furada.

Sacudindo-se a lata ou o vidro cheio de sementes e com furo na linha do sulco, as sementes cairão no sulco de semeadura.

Uma variação da lata furada pode ser feita de uma lata cilíndrica com 15 a 20 cm de diâmetro (tipo lata de leite em pó) na qual se adapta um cabo preso no fundo e na tampa para rolar com um brinquedo. Faz-se uma linha de furos de 4 a 5 mm de diâmetro distanciados 2 a 3 cm uns dos outros circundando a lata.

A linha de furos deverá ser no meio da distância entre o fundo e a tampa da lata. Fazendo-se a lata rolar com a linha dos furos sobre a linha do sulco no canteiro, as sementes cairão através dos furos. Para evitar que a lata role em contato com o solo, coloca-se um aro com 2 a 3 cm de altura nas bordas, formando uma espécie de carretel.

Para semear mais de um sulco por vez, pode-se acoplar três a quatro latas, uma ao lado da outra, de modo que as linhas de furos fiquem distanciadas de 20 cm. As latas podem se substituídas por um cilindro feito com folha de flandres ou um tubo de PVC, fazendo-se as linhas de furos distanciadas no espaçamento que se vai usar no campo.

Com a lata furada ou semeadeira manual tem-se uma distribuição mais uniforme das sementes, o trabalho é mais rápido, e, se gasta de 3 a 5 Kg de sementes por hectare. Após a distribuição das sementes nos sulcos, estas devem ser cobertas com uma camada de 1 a 2 cm de altura de terra

Outra opção é a utilização de semeadeiras mecânicas (Figura 1) que têm a vantagem de, simultaneamente, abrir os sulcos, distribuir as sementes e cobrir os sulcos com grande eficiência. Gasta-se de 2 a 3 kg de sementes por hectare.

Entretanto, a semeadura mecânica de precisão (máquinas pneumáticas) tem sido mais utilizada pelos grandes produtores da região de São Gotardo e Santa Juliana (MG) e durante o período de inverno. Isto em decorrência do aumento da incidência de tombamento das plântulas durante o verão (devido a alta

temperatura e alta umidade do ar) e do alto custo do equipamento, o que tem levado os agricultores a preferirem a utilização de semeadeiras mecânicas não pneumáticas para obter um bom estande.

Foto: Homero B. S. V. Pessoa



Fig. 1. Semeadura mecanica.

As atuais semeadeiras mecânicas distribuem as sementes sobre os canteiros em faixas espaçadas de 20 cm entre si, sendo que cada faixa é constituída de 2 ou 3 fileiras simples distanciadas 8 cm umas das outras. As semeadeiras convencionais distribuem as sementes em fileiras únicas contínuas espaçadas de 20 cm uma das outras. (Figura 2)

Foto: Homero B. S. V. Pessoa



Fig. 2. Semeadura mecanizada.

Qualquer que seja o método ou equipamento utilizado, atenção especial deve ser dada a profundidade de semeadura. As sementes de cenoura são pequenas (840 sementes/grama), possuem pouca reserva e as plântulas que emergem são tenras e delicadas.

Se a profundidade de semeadura for muito maior que 2,0 cm, as plântulas podem ter dificuldades em emergir ou até mesmo não emergirem. Se for muito superficial, menos de 1,0 cm, poderá haver falhas de germinação devido ao secamento da camada superficial do solo, arranquio ou arraste das sementes pela água de irrigação ou chuva forte.

Raleio

O raleio tem como objetivo aumentar a disponibilidade de espaço, água, luz e nutrientes por planta. Na semeadura manual ou mecânica convencional, em que as plântulas são dispostas em fileira contínua, o raleio torna-se uma operação imprescindível para a obtenção de raízes de maior tamanho, mais uniformes e de melhor qualidade.

Deve ser feito de uma só vez, aos 25-30 dias após a semeadura, (Figura 1 e 2) deixando-se um espaço de 4 a 5 cm entre plantas. Espaçamentos entre plantas maiores do que o recomendado vão implicar em menor número de plantas por unidade de área com consequente redução da produção.

Foto: Jairo Vidal Vieira



Fig. 1. Raleio.

Foto: Jairo Vidal Vieira



Fig. 2. Desbaste de plantas excedentes.

Vale salientar que o atraso na realização do raleio, também implica em redução da produção, em decorrência do aumento da competição entre plantas. Na semeaduras de precisão, feitas com semeadeiras pneumáticas e sementes peletizadas, o raleio torna-se uma prática desnecessária, o que contribui para redução dos custos de produção.

Irrigação

A produtividade e a qualidade das raízes de cenoura são intensamente influenciadas pelas condições de umidade do solo. Assim, para a obtenção de altos rendimentos é necessário o controle da umidade do solo durante todo o ciclo da cultura para deste modo, determinar o momento da irrigação e a quantidade de água a ser aplicada.

O sistema de irrigação mais utilizado em pequenas áreas é o de aspersão convencional (Figura 1), enquanto em grandes áreas utiliza-se o sistema pivô central. O uso de aspersor tipo canhão é inconveniente porque retira as sementes dos sulcos de plantio e compacta o solo, prejudicando a germinação e emergência das plântulas.

Foto: Waldir A. Marouelli



Fig. 1. Irrigação de canteiros de cenoura

Para determinar a quantidade de água (lâmina) a ser aplicada por irrigação e a freqüência das irrigações (turno de rega), deve-se levar em consideração as condições de clima, tipo de solo e estádio de desenvolvimento das plantas.

De modo geral, a primeira irrigação após o plantio deve ser feita de tal modo que se molhe até 20 cm de profundidade. Do plantio até o raleio, as irrigações devem ser leves e freqüentes (1 a 2 dias).

Depois desta fase até a colheita, pode-se aumentar a lâmina de água e o turno de rega. Com os dados referentes ao tipo de solo, condições de clima, estádio de crescimento da planta, profundidade das raízes e da evapotranspiração calcula-se a lâmina líquida de água a ser aplicada por irrigação e o turno de rega, utilizando-se as indicações contidas nas Tabelas 1 e 2.

Exemplo de manejo de irrigação

Considere-se a seguinte situação:
Solo argiloso sob cerrado (solo tipo I);
Clima seco e temperatura moderada (agosto);
Idade da cultura: do 30º ao 50º dia;
Profundidade efetiva do sistema radicular neste período: 20 cm.
O primeiro passo, estimar, pela Tabela 1, a evapotranspiração correspondente às condições climáticas e estádio de desenvolvimento da cultura, que no caso é de 5 mm/dia.

Tabela 1. Evapotranspiração da cultura de cenoura, em mm/dia, em função da idade da planta (dias após o plantio), temperatura (baixa, moderada e alta) e umidade relativa média do ar (seco, úmido)

Idade (dias)	Frio (15 a 20ºC)		Moderado (20 a 25ºC)		Quente (25 a 30ºC)	
	Seco	Úmido	Seco	Úmido	Seco	Úmido
0-30	2	1	3	2	4	2
30-50	4	3	5	3	6	4
50-80	5	4	7	4	8	5
80-100	4	3	5	3	7	4

clima seco = 40 a 50% de umidade relativa

clima úmido = 60 a 80% de umidade relativa

Fonte: Adaptado de Marouelli et al., 2001.

Na Tabela 2, utilizando-se o valor estimado da evapotranspiração, o tipo de solo e a profundidade do sistema radicular, obtêm-se valores de turno de rega (número fora dos parênteses) e lâmina líquida de água (número dentro dos parênteses) por irrigação. Para esta situação tem-se turno de rega de dois dias e lâmina de 10 mm, respectivamente.

Tabela 2. Turno de rega (fora dos parênteses), em dias, e lâmina líquida de água (entre parênteses), em mm, para a irrigação da cenoura.

Evapo-transpiração (mm/dia)	Profundidade efetiva do sistema radicular (cm)									
	10		20		30		40		50	
	Solo I*	Solo II**	Solo I*	Solo II**	Solo I*	Solo II**	Solo I*	Solo II**	Solo I*	Solo II**
1	4(4)	6(6)	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2(4)	3(6)	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1(3)	2(6)	3(9)	4(12)	4(12)	6(18)	-	-	-	-
4	1(4)	1(4)	2(8)	3(12)	3(12)	5(20)	4(16)	6(24)	5(20)	8(32)
5	-	-	2(10)	2(10)	2(10)	4(20)	3(15)	5(25)	4(20)	6(30)
6	-	-	1(6)	2(12)	2(12)	3(18)	3(18)	4(24)	4(24)	5(30)
7	-	-	-	-	2(14)	3(21)	2(14)	4(28)	3(21)	4(28)
8	-	-	-	-	1(3)	2(16)	2(16)	3(24)	3(24)	4(32)

*Solo tipo I : textura grossa à moderadamente grossa, disponibilidade de água entre 0,8 e 1,2 mm/cm de solo; ex: solo franco arenoso, areia franca e areia.

** Solo tipo II : textura média à fina, disponibilidade de água entre 1,8 a 2,2 mm/cm de solo; ex: solo franco, solo franco siltoso, franco argilo arenoso e siltoso, franco argiloso, argila arenosa e siltosa, e argila.

Obs: Em geral os solos sob cerrados de textura média à fina apresentam disponibilidade de água entre 0,8 e 1,2 mm/cm de solo. Assim deverão ser considerados como do tipo I.

Fonte: Adaptado de Marouelli et al., 2001.

A lâmina bruta de água a ser aplicada é função da eficiência de irrigação e do sistema de irrigação adotado. Na rega por aspersão, esse valor varia frequentemente entre 60% e 80%, podendo chegar a 90% no caso de pivô central.
Considerando-se no presente exemplo uma eficiência de 70%, a lâmina bruta de água a ser aplicada seria de 14,3 mm por irrigação.

Plantas daninhas

O conhecimento dos aspectos gerais da biologia das plantas daninhas como: origem e distribuição, classes, ciclo de vida, importância econômica, tipos de reprodução, dormência das sementes ou propágulos vegetativos, e a interferência que elas causam na cultura de cenoura é essencial para definir as medidas de prevenção e controle. Práticas inadequadas de manejo das plantas daninhas tendem a aumentar o banco de sementes no solo agravando ainda mais o problema nos cultivos subsequentes.
Em geral, as plantas daninhas adaptam-se melhor no meio ambiente do que as plantas de cenoura, crescendo mais vigorosas, principalmente nos primeiros estádios de crescimento. Assim, é necessário

manter as áreas de cultivos livres da interferência de plantas daninhas, pelo menos durante o período crítico, ou seja, até que a cultura se desenvolva, cubra suficientemente a superfície do solo, e não sofra mais a interferência negativa delas.

O período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura ocorre, em geral, da terceira até a sexta semana após a emergência, variando basicamente de acordo com o banco de sementes no solo, condições edafoclimáticas e o sistema de cultivo. O controle das plantas daninhas pode ser feito por métodos culturais, manuais ou mecânicos, ou químico com o uso de herbicidas.

A escolha e a eficiência de uso de cada um desses métodos depende da natureza e interação das plantas daninhas, da época de execução do controle, das condições climáticas, do tipo de solo, dos tratos culturais, do programa de rotação de culturas, da disponibilidade de herbicidas e da disponibilidade de mão-de-obra e equipamentos. Os métodos culturais consistem de aração e gradagem da área com antecedência em relação ao plantio, de modo a favorecer a emergência das plantas daninhas e assim facilitar a sua eliminação pela capina ou incorporação por ocasião do levantamento dos canteiros.

As plantas daninhas podem ser eliminadas manual ou mecanicamente por ocasião do desbaste, com o emprego de sacho ou enxada estreita entre as linhas de plantas. Entretanto, o cultivo mecânico apresenta o inconveniente de não eliminar as plantas daninhas entre plantas nas fileiras e, muitas vezes, danificar as raízes da cenoura.

O controle químico das plantas daninhas destaca-se como um dos métodos de controle mais eficientes, possibilitando cultivar áreas relativamente extensas com gasto reduzido de mão-de-obra na limpeza das plantas daninhas. Quanto ao emprego de herbicidas, vários produtos podem ser utilizados.

A escolha deve ser feita de acordo com as espécies de plantas daninhas presentes e as características do produto (princípio ativo, seletividade, época de aplicação e efeito residual). Algumas das espécies de plantas daninhas comuns em plantações de cenoura e suas susceptibilidades aos herbicidas registrados para a cultura são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Susceptibilidade de algumas espécies de plantas daninhas aos herbicidas registrados para a cultura da cenoura

Plantas Daninhas Nome comum e científico das espécies	Herbicida (*)						
	1	2	3	4	5	6	7
Amendoim-bravo - *Euphorbia heterophylla*	T1	T	M	M	T	T	T
Ançarinha-branca – *Chenopodium album*	S	-	S	S	T	T	T
Apaga-fogo – *Alternanthera tenella*	M	M	S	S	T	T	T
Azevém - *Lolium multiflorum*	M	M	S	M	S	A	A
Beldroega – *Portulaca oleracea*	S	-	S	A	T	T	T
Botão-de-ouro – *Galinsoga parviflora*	T	S	M	S	T	T	T
Capim-amargoso - *Digitaria insularis*	-	S	S	T	S	A	A
Capim-arroz – *Echinochloa crusgalli*	M	T	-	A	S	A	S
Capim-carrapicho - Cenchrus echinatus	M	T	S	T	S	A	A
Capim-colchão - *Digitaria sanguinalis*	T	T	-	A	-	A	A
Capim-colonião – *Panicum maximum*	M	T	S	M	S	A	A
Capim-favorito - *Rhynchelytrum roseum* (Nees) Stapf et Hubb.	-	-	-	-	-	A	A
Capim-kikuyo – *Pennisetum clandestinum*	-	-	T	T	S	-	-
Capim-marmelada – *Brachiaria plantaginea*	S	T	S	S	S	A	A
Capim-maçambará - *Sorghum halepense*	T	T	T	T	S	S	S
Capim-oferecido – *Pennisetum setosum*	-	-	-	M	S	A	A
Capim-pé-de-galinha – *Eleusine indica*	S	M	S	A	S	S	A
Capim-rabo-de-raposa – *Setaria geniculata*	M	T	S	M	S	A	A
Caruru - *Amaranthus hybridus* var. *paniculatus*	S	-	S	S	T	T	T
Carrapicho-de-carneiro – *Acanthospermum hispidum*	S	S	T	S	T	T	T

Carrapicho-rasteiro – *Acanthospermum australe*	S	S	T	M	T	T	T
Corda-de-viola – *Ipomoea grandifolia*	T	-	M	M	T	T	T
Erva-de-santa-maria – *Chenopodium ambrosioides*	S	S	S	S	T	T	T
Falsa-seralha – *Emilia sonchifolia*	S	S	M	S	T	T	T
Fedegoso – *Sena obtusifolia*	S	T	T	S	T	T	T
Grama-seda – *Cynodon dactylon*	T	T	T	T	S	S	S
Guanxuma - *Sida rhombifolia*	T	M	M	S	T	T	T
Joá-bravo ou da roça – *Solanum sisymbriifolium*	S	T	T	M	T	T	T
Joá-de-capote – *Nicandra physaloides*	S	M	M	S	T	T	T
Maria-pretinha – *Solanum americanum*	S	S	M	M	T	T	T
Mentrasto – *Ageratum conyzoides*	S	-	S	S	T	T	T
Mentruz – *Lepidium ruderale* L.	S	S	S	M	T	T	T
Mostarda – *Sinapis arvensis*	S	-	S	-	T	T	T
Nabiça – *Raphanus raphanistrum*	S	-	S	S	T	T	T
Picão-preto – *Bidens pilosa*	S	S	T	A	T	T	T
Poaia branca – *Richardia brasiliensis*	S	M	M	M	T	T	T
Serralha – *Sonchus oleraceus*	S	S	M	S	T	T	T
Tiririca-amarela – *Cyperus esculentus*	T	T	M	M	T	T	T
Tiririca-roxa – *Cyperus rotundus*	T	T	M	T	T	T	T
Trapoeraba – *Commelina virginica*	S	M	M	S	T	T	T
Trevo – **Oxalis latifolia** HBK.	T	T	S	-	T	T	T

1 T = Tolerante; S = Susceptível; M = Moderadamente susceptível; - = sem informação. 1=Trifluralin; 2= linuron; 3= oxadiason; 4= prometryne; 5= clethodim; 6= fenoxaprop-p; 7= fluazifop-p.

Fonte: Adapatado de Ahrens (1994) e Lorenzi (1994).

O preparo do solo deve ser bem feito, livre de torrões e de resíduos dos restos culturais facilitando, desse modo, o controle das plantas daninhas, promovendo a germinação e o crescimento vigoroso das plantas de cenoura, diminuindo, consequentemente, a competição das plantas. Irrigações por ocasião da aração facilitam o preparo e promovem a germinação das plantas daninhas as quais são eliminadas durante o preparo final (cerca de 15 dias após a aração) do leito de plantio.

Adicionalmente, o bom preparo do solo melhora o comportamento dos herbicidas de pré-emergência como linuron, oxadiazon e prometrine. Sempre que o solo for revolvido e submetido a umidade favorável (chuva ou irrigação) as sementes das plantas são estimuladas a germinar e desenvolver rapidamente.

Recomenda-se fazer o preparo do solo 2 a 3 semanas antes do semeio para permitir a germinação, crescimento e o controle pós-emergente das plantas daninhas na área pela aplicação de herbicidas não seletivos de ação de contato como diquat e paraquat ou sistêmica como glyphosate, podendo ser realizada antes ou após o plantio. Quando a aplicação é feita após o plantio sobre as plantas daninhas emergidas (4 a 6 folhas definitivas) e obrigatoriamente antes da emergência da cenoura pode-se combinar herbicidas de ação residual (linuron, oxadiozon ou prometryne) em pré-emergência melhorando o espectro e tempo de controle.

As plantas emergidas são eliminadas pelos herbicidas de contato ou sistêmico e aquelas em processo de germinação pelos herbicidas residuais. Em áreas com baixa infestação, pode-se aplicar, preferencialmente, herbicidas pós-emergentes como clethodim, fenoxaprop-p, fluazipfop-p, para o controle de gramíneas e linuron para o controle de dicotiledôneas.

O tipo de solo (arenoso ou argiloso) e o teor de matéria orgânica são fatores que devem ser levados em consideração para a definição da dose do herbicida a ser aplicada em pré-plantio e pré-emergência. Em solos arenosos e com baixos teores de matéria orgânica, recomenda-se usar a menor dosagem registrada no rótulo da embalagem.

Os herbicidas de pré-plantio incorporado devem ser aplicados com o solo bem preparado, seco e livre de plantas daninhas e imediatamente incorporados até 10 cm de profundidade. Os herbicidas de pré-plantio ou pré-emergência devem ser aplicados com o solo bem preparado, livre de plantas daninhas e com a umidade próxima da capacidade de campo.

Os herbicidas de pós-plantio ou pós-emergência devem ser aplicados quando as plantas daninhas estiverem ainda no início do desenvolvimento e quando as folhas estiverem enxutas.

Para melhorar o controle, pode-se combinar a aplicação isolada dos herbicidas ou da mistura registrada dos princípios ativos (Tabela 2), desde que observada a susceptibilidade das plantas daninhas e modo de ação e seletividade dos herbicidas. A eficiência do uso de herbicida é condicionada também à calibração do equipamento; ou seja, à pressão, tipo e numeração de bicos, à velocidade da aplicação e aos cálculos corretos das dosagens recomendadas nos rótulos das embalagens.

Tabela 2 - Herbicidas registrados para a cultura de cenoura - MAPA/SDSV/DIPROF.

Grupos de Plantas Daninhas Controladas	Nome comum dos herbicidas	Dosagem (kg/ha do i.a.) e formulação (kg ou L/ha)	Época ou modo de aplicação (*)
1 – Folhas largas	Linuron	(0,99 a 1,98) 2,20 a 4,40	Pré e pós
	Prometryne	(0,96 a 1,60) 1,20 a 2,00	Pré
2 – Folhas estreitas (Gramíneas)	Clethodim	(0,08 a 0,11) 0,35 a 0,45	Pós
	Fenoxaprop-p	(0,07 a 0,11) 0,63 a 1,00	Pós
	Fluazifop-p	(0,09 a 0,25) 0,75 a 2,00	Pós
	Oxadiazon	(1,00) 4,00	Pré e pós
	Trifluralin	(1,80 a 2,40) 3,00 a 4,00	Pré
		(0,53 a 1,07) 1,20 a 2,40	Ppi

(*) ppi = pré-plantio-incorporado; pré = pré-emergência; pós = pós-emergência.

Fonte: Agrofit, 2002.

Alguns dos produtos citados têm ação em ambos grupos de plantas. A especificidade de cada um deles no controle das diversas espécies de plantas daninhas encontra-se na tabela 2. É importante mencionar que a inclusão ou exclusão de um produto nesta lista depende da validade de registro dele junto ao MAPA/SDSV/DIPROF.

Doenças

Estão registradas no Brasil mais de quinze doenças de cenoura, causadas por fungos, vírus, bactérias e nematóides. Destas, um número relativamente pequeno é responsável pela maior parte dos danos ocorridos na cultura.

O controle destas enfermidades tem sido feito através do uso de cultivares resistentes e/ou fungicidas, bem como pelo emprego correto das práticas culturais.

Podridão de pré e pós-emergência

Dentre os vários patógenos envolvidos na ocorrência de podridões em cenoura tem-se: Alternaria dauci, Alternaria radicina, Pythium sp., Rhizoctonia solani e Xanthomonas campestris pv. carotae. A podridão de pré-emergência resulta em falhas no estande.

Na podridão de pós-emergência, também chamada de tombamento, as plântulas apresentam um encharcamento na região do hipocótilo rente ao solo, provocando reboleiras de plantas tombadas ou mortas. O controle só é eficiente quando se utilizam sementes de boa qualidade, rotação de cultura, adequada profundidade de plantio e manejo adequado de água.

Queima-das-folhas

É a doença mais comum da cenoura. É causada por Alternaria dauci, Cercospora carotae e Xanthomonas campestris pv. carotae. Caracteriza-se principalmente por uma necrose das folhas (Figura 1) que, dependendo do nível de ataque pode causar a completa desfolha da planta e, consequentemente, resultar em raízes de tamanho pequeno.

Foto: Carlos A. Lopes

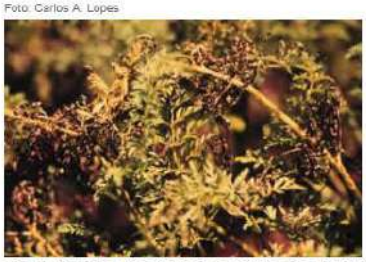


Fig. 1. Queima das folhas, causada por *Alternaria dauci, Cercospora carotae e Xanthomonas campestris* pv. *carotae*.

Os três patógenos que causam a queima-das-folhas podem ser encontrados na mesma planta, e até em uma única lesão.

É difícil determinar o(s) agente(s) causal(is) envolvido(s) pelos sintomas nas folhas, principalmente porque os cultivares reagem de maneira diferenciada ao ataque. A Alternaria dauci produz lesões nas folhas mais velhas e é caracterizada por necrose da borda dos folíolos, enquanto Cercospora carotae produz lesões individualizadas.

Os sintomas produzidos por X. campestris pv. carotae são indistinguíveis dos outros, embora, sob condições de alta umidade, seja comum uma exudação sobre as lesões bacterianas.

As cultivares do grupo "Nantes" são as mais suscetíveis à queima-das-folhas, e por isso necessitam da aplicação preventiva de fungicidas para o controle. As cultivares Brasília, Kuroda e Kuronan e outras adaptadas ao plantio de verão têm um bom nível de resistência a esta doença, praticamente dispensando o controle químico.

As cultivares do grupo Kuroda (Kuroda Nacional, Shin Kuroda, Nova Kuroda, Kuroda) apresentam diferenças entre si quanto à resistência. Portanto, a escolha de uma cultivar deste grupo deve levar em conta a sua procedência.

A cultivar Brasília, em certas condições, pode apresentar alguma suscetibilidade à C. carotae, requerendo algumas pulverizações.

O controle químico, quando os três patógenos estão presentes, deve ser feito com produtos à base de cobre (mais eficientes contra Xanthomonas campestris pv. carotae), intercalados com outros fungicidas ditiocarbamatos que estjam registrados para a cultura da cenoura (Tabela 1).

Tabela 1. Princípios ativos de defensivos registrados para o controle das principais doenças da cultura da cenoura

Patógeno(*)	Princípio Ativo
Erw	Kasugamicina
Alter, Cerc, Erw, Xant	Oxicloreto de cobre
Alter, Cerc, Erw	Oxicloreto de cobre
Alter, Cerc	Chlorothalonil; Acetato de trifenil estanho; Chlorothalonil; Mancozeb; Hidroxido de cobre; Oxicloreto de cobre; Chlorothalonil; Mancozeb
Alter	Oxicloreto de cobre; Oxicloreto de cobre + Clorothalonil; Tebuconazole; Acetato de trifenil Estanho; Hidroxido de trifenil estanho; Captan; Iprodione; Procimidone; Prochloraz

(*) Alter = *Alternaria dauci*; Cerc = *Cercospora carotae*; Xant = *Xanthomonas campestris* pv. *carotae*; Erw = *Erwinia carotovora*

Fonte: Agrofit, 1997

Podridão das raízes

Em geral é causada pelos fungos Sclerotium rolfsii, Sclerotinia sclerotiorum (Figura 2) ou pela bactéria Erwinia carotovora (Figura 3). As plantas atacadas apresentam crescimento reduzido com as folhas superiores amareladas, as quais tornam-se murchas no horário mais quente do dia.

Foto: Carlos A. Lopes



Fig. 2. Planta atacada por *Sclerotium rolfsii*

Foto: Carlos A. Lopes



Fig. 3. Raiz atacada por bactéria *Erwinia caratovora*

Os dois primeiros patógenos produzem podridão mole acompanhada da formação de escleródios e profuso crescimento micelial branco. Os escleródios de Sclerotinia sclerotiorum são de cor preta, irregulares, com até 1 cm de comprimento, e os de Sclerotium rolfsii são menores, redondos, assemelhando-se a sementes de mostarda.

A bactéria Erwinia carotovora produz uma podridão mole em pequenas áreas das raízes, que se expandem sob condições de altas temperatura e umidade. As podridões ocorrem no campo quando a umidade do solo é excessiva.

Portanto, é essencial que se cultive a cenoura em solos que não acumulem muita água, que o plantio em época chuvosa seja feito em canteiros mais altos, e que a irrigação seja adequada, evitando-se o excesso de água. O controle químico normalmente não é econômico para nenhum dos três patógenos.

Após a colheita, ocorrem podridões secas e podridões moles, sendo essas últimas as mais importantes. O principal agente das podridões é a bactéria Erwinia carotovora, que causa grandes perdas quando as raízes são colhidas em solos molhados e/ou após a lavadas, as raízes não são adequadamente secas antes de serem embaladas (encaixotadas).

Nematoides

As espécies dos nematoides das galhas Meloidogyne incognita, M. javanica, M. arenaria e M. hapla são os mais importantes nos cultivos de cenoura no Brasil. As plantas infectadas mostram crescimento reduzido e amarelecimento nas folhas semelhante ao sintoma de deficiência mineral.

As raízes tornam-se de tamanhos reduzidos com deformações devido a intensa formação de galhas (Figura 4).

Foto: João Maria Charchar



Fig. 4. Raízes atacadas por nematóide de galhas

A rotação de cultura e resistência genética são os principais e mais eficientes métodos de controle dos nematóides. A rotação com plantas do gênero Stylosanthes, Crotalaria e Styzolobium por um período mínimo de 120 dias, reduz a população dos nematóides e melhora as propriedades físicas do solo.

A rotação com tagetes e graminea como milho e sorgo é também utilizada em solos infestados para reduzir a população dos nematóides. Além do uso da rotação de culturas em áreas infestadas, recomenda-se também fazer arações e gradagens profundas em dias secos e quentes, para matar os nematóides por excesso de desidratação e calor.

O uso de cultivares resistentes como Brasília e Alvorada, bem como a aplicação de nematicidas registrados como Carbofuran, são outras medidas de controle dos nematóides que complementam a rotação de culturas.

Pragas

As principais pragas da cultura da cenoura são lagartas e pulgões, que são controlados através de práticas culturais, e pela ação de inimigos naturais como parasitóides e predadores. São muito poucos os inseticidas registrados para o controle de pragas da cenoura, o que torna o controle químico uma prática pouco recomendável para a cultura.

Lagartas

Lagarta-rosca (Agrotis spp.); Lagarta-militar (Spodoptera frugiperda); Lagarta-falsa-medideira (Rachiplusia nu)

As larvas de algumas espécies de mariposas são conhecidas vulgarmente por "lagarta-rosca", pelo hábito típico que têm de se enroscarem quando tocadas. As espécies mais comuns pertencem ao gênero Agrotis, sendo que A. ipisilon é a mais frequente.

Algumas espécies do genero Spodoptera, notadamente a S. frugiperda apresentam comportamento semelhante, principalmente durante a época mais seca do ano. As mariposas do gênero Agrotis colocam os ovos no solo, moitas de capim, restos de cultura, gramíneas emergentes ou nas folhas ou pecíolos das plantas de cenoura. As larvas, após a eclosão, alimentam-se raspando as folhas, e à medida que aumentam de tamanho, passam a cortar as plantas próximo à superfície do solo.

Os danos de lagarta-rosca em cenoura são mais comuns até 30-40 dias após a semeadura. Geralmente a presença de lagarta-rosca só é detectada quando se verificam plantas cortadas.

A colocação de iscas envenenadas nos locais onde haja plantas daninhas, restos de culturas mal incorporados, ou entre as fileiras de cenoura recém semeadas permite localizar e combater os focos de infecção (Figura 1).

Foto: Autor da foto



Fig. 1. Lagarta rosca

O controle mais eficiente destas espécies é alcançado através de práticas culturais como o adequado preparo de solo, incorporação dos restos culturais e eliminação das plantas daninhas, especialmente gramíneas. Para o controle químico, as pulverizações devem ser feitas preferencialmente no período da tarde, e dirigidas à base das plantas porque as larvas se escondem no solo durante o dia e saem a noite para se alimentar.

Produtos à base de Trichlorfon e Carbaryl controlam a Agrotis, Spodoptera e outras espécies que eventualmente se alimentam das folhas de cenoura, como a Rachiplusia nu, esta conhecida vulgarmente como "falsa medideira" (Figura 2).

Foto: Autor da foto



Fig. 2. Lagarta falsa-medideira

Pulgões

Dysaphis spp; Cavariella aegopodii

Os pulgões raramente chegam a causar dano econômico à cultura da cenoura, porque não ocorrem em grandes populações e são altamente parasitados por micro-himenópteros. Pulverizações com produtos à base de Fenitrothion e Pirimicarb controlam eficientemente estes afídeos (Figura 3).

Foto: Autor da foto



Fig. 3. Pulgões

Larvas de Crisomelídeos

Diabrotica speciosa; Diabrotica bivittula; Cerotoma arcuata

Ocasionalmente, quando a cenoura é plantada após a cultura do milho ou pastagens, as raízes da planta podem ser danificadas por larvas de crisomelídeos, cujos adultos são conhecidos por vaquinhas ou brasileirinho, os quais pertencem aos gêneros Diabrotica e Cerotoma (Figura 4). Estas infestações são esporádicas e provavelmente causadas por algum tipo de desequilíbrio ambiental temporário.

Autor: Autor da foto



Fig. 4. Larvas de Crisomelídeos

A aplicação de Chlorpyrifos, em solo úmido ao ser constatada a presença das larvas ou de raízes danificadas é eficiente, devendo ser observado um período mínimo de carência de 15 dias.

Como alternativa ao uso de inseticidas, sabe-se que adultos de crisomelídeos são atraídos por raízes da cucurbitácea silvestre denominada Tayuyá ou frutos de Lagenaria sp, a cabaça-verde, que podem ser utilizados como iscas. Tanto as raízes quanto os frutos, quando tratados com inseticidas, mantêm a capacidade de atração dos adultos.

Estes, ao se alimentarem, são envenenados, o que faz com que as populações destes insetos sejam reduzidas.

Colheita

Dependendo da cultivar, das condições de clima e dos tratos culturais, a colheita da cenoura pode ser feita de 80 a 120 dias decorridos da semeadura. O ponto de colheita e a maneira de colher e de manusear as raízes influem na aparência final e na capacidade de conservação do produto (Figura 1).

Foto: Nozomu Makishima

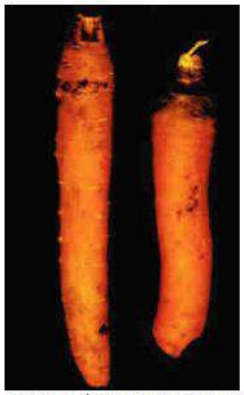


Fig. 1. Raízes danificadas, impróprias para comercialização

O amarelecimento e secamento das folhas mais velhas e o arqueamento para baixo das folhas mais novas são indicativos do ponto de colheita. O arranquio das raízes pode ser feito manualmente ou semi-mecanizado, acoplando-se uma lâmina cortante no sistema hidráulico do trator.

Esta lâmina, passando por baixo das raízes, afofa a terra do canteiro e desprende as plantas. Assim, após a passagem da lâmina, as raízes podem ser facilmente recolhidas manualmente.

Deve-se arrancar somente a quantidade possível de ser preparada no mesmo dia. Após o arranquio, a parte aérea é destacada (quebrada) da raiz, ocasião em que se faz uma pré-seleção eliminando as raízes com defeitos.

Em seguida elas são acondicionadas em caixas de madeira ou engradados de plástico e transportadas para o galpão para serem lavadas, selecionadas, classificadas e acondicionadas. Com a seleção descarta-se as raízes com defeitos ou seja, quebradas, rachadas, ramificadas, com galhas, com ombros verdes ou roxos, danos mecânicos, com injurias provocadas por ataque de insetos ou patógenos, ou outras anormalidades que prejudiquem a aparência e a qualidade.

Pequenos produtores possuem maquinas simples para lavar as raízes e a seleção e a classificação são feitas manualmente. Os grandes produtores possuem maquinas que lavam, secam e classificam. A seleção e o acondicionamento são feitos manualmente.

Após a lavadas, as raízes são classificadas em classes conforme o comprimento e em categorias ou tipos levando-se em conta a percentagem de raízes com defeitos encontradas na caixa

De acordo com o Programa Brasileiro Para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens implantado pela Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP, a cenoura deve ser classificada em:

Classe 10 = raízes com 10 a menos de 14 cm de comprimento;
Classe 14 = raízes com 14 a menos de 18 cm de comprimento;
Classe 18 = raízes com 18 a menos de 22 cm de comprimento;
Classe 22 = raízes com 22 a menos de 26 cm de comprimento e
Classe 26 = raízes com mais de 265 cm de comprimento.

Os defeitos que podem ocorrer nas raízes da cenoura são considerados graves se prejudicam a aparência, comprometem a qualidade ou a conservação e leves, aqueles que não prejudicam ou não comprometem tanto a aparência, a qualidade ou a conservação.

Assim, segundo o Programa da Ceagesp, são considerados graves os seguintes defeitos:
→ a podridão mole;
→ a podridão seca;
→ deformação;
→ ombro com coloração verde ou roxa em superfície maior que 10% da raiz;
→ dano mecânico com mais de 10% da superfície da raiz ou 3 milímetros de profundidade;
→ rachadura;
→ injuria por doença ou inseto;
→ aspecto murcho; e
→ lenhoso.

Como defeitos leves são considerados:
O ombro verde ou roxo em menos de 10% da superfície;
Dano mecânico com menos de 3 milímetros de profundidade;
Corte inadequado da haste;
Presença de radicelas; e
Manchas na coloração.

As percentagens admitidas para cada um dos defeitos graves acima referidos estão na Tabela 1.

Tabela 1. Percentagem de raizes com defeitos tolerados por caixa, de acordo com a categoria ou tipo.

Defeitos	Categorias			
	Extra	Cat I	Cat II	Cat III
Podridão mole	0	0	1	3
Podridão seca	0	1	2	5
Deformação	0	1	3	5
Ombro verde/roxo	2	3	4	6
Rachaduras	0	1	2	5
Dano mecanico	1	2	3	5
Injúria por inseto ou doença	0	1	3	5
Aspecto lenhoso	1	2	3	4
Aspecto murcho	0	2	3	4
Total de defeitos graves	3	6	10	20
Total de defeitos leves	4	10	25	100
Total geral de defeitos	6	10	25	100

Fonte: Classificação, 2000.
Obs: Os totais não são as somas das porcentagens toleradas em cada tipo de defeito

Acondicionamento

Para o acondicionamento na tradicional caixa K de madeira inicialmente, coloca-se ordenadamente uma camada de raízes transversalmente à fresta deixada pelas duas ripas, para formar a "boca da caixa". O enchimento é feito colocando-se as raízes no sentido longitudinal da caixa e de modo a ocupar todos os espaços e em seguida prega-se a tampa que normalmente, com uma só tabua.

Isto é necessário para evitar que durante o manuseio ou transporte da caixa, ocorram danos mecânicos por atrito ou impacto entre as raízes acondicionadas. Para se identificar a classe e a categoria da cenoura contida na caixa coloca-se um carimbo ou se escreve a classe e a categoria. Ex Classe 14 Cat Extra (Figura 2).

Foto: Nozomu Makishima



Fig. 2. Identificação que deve conter a embalagem

No caso de se utilizar caixa de papelão, não se faz a "boca da caixa", mas as raízes devem ser colocadas ordenadamente, isto é todas no mesmo sentido para melhor acomodação e evitar danos físicos por atrito no manuseio das caixas. Para se identificar o produto contido na caixa coloca-se um rótulo (Figura 3).

Foto: Nozomu Makishima



Fig. 3. Embalagem em caixas de papelão.

Em algumas regiões, principalmente no Nordeste, a cenoura é ainda embalada em sacos de polietileno ou polipropileno (Figura 4), o que não é recomendável, porque este tipo de recepiente não protege as raízes

Foto: Nozomu Makishima



Fig. 4. Embalagem em sacos de malha.

Na Tabela 2 estão apresentadas as especificações das dimensões das caixas utilizadas para o acondicionamento da cenoura.

Tabela 2. Embalagens de cenoura admitidas no Brasil.

	Dimensões em mm		
Embalagens	Comprimento	Largura	Altura
Sacos de polietileno ou polipropileno – IV	700	-	480
Caixa K – madeira	495	230	355
Caixa papelão ondulado I	490	220	350
Caixa papelão ondulado II	356	205	237

Fonte: Brasil, 1991.

Embora as caixas de madeira ou papelão sejam de alto custo, elas dão maior proteção ao produto e facilitam o manuseio e a identificação do produtor, podendo ainda serem reutilizadas ou recicladas.

Em algumas CEASAS (como exemplo: Entreposto Terminal da CEAGESP em São Paulo), encontra-se em pequena escala, cenouras sendo comercializadas com folhas amarradas em molhos ou maços de um a dois quilos. Neste caso, a colheita é feita quando as plantas estão mais novas e tenras, para que as folhas também possam ser aproveitadas na culinária.

PIMENTÃO[5]

Modalidades de cultivo



No momento de definir a forma de cultivo, devem-se considerar os recursos disponíveis na sua unidade produtiva aliados aos melhores resultados de produtividade e renda

O pimentão é cultivado em todo território nacional. Por ano, ocupa área equivalente a 13 mil hectares, com a produção de 350 mil toneladas de frutos. Está entre as 10 hortaliças mais plantadas no Brasil. É conhecida cientificamente como Capsicum annuum L.

Os fatores da decisão

A cultura do pimentão pode ser plantada, por agricultores familiares, em diferentes modalidades de cultivo. Nesta publicação, estão as mais utilizadas no Brasil. No entanto, cabe ao produtor rural a tomada de decisão para determinar a que melhor se adapta à sua realidade.

Uma boa escolha deve levar em consideração os fatores de produção:

- clima;
- solo;
- água;
- infraestrutura e outros.

Devem ser também observados os fatores de mercado:

- proximidade do mercado consumidor;
- tamanho da área;
- canais de comercialização e outros.

A definição da modalidade de cultivo é o passo mais importante para o sucesso do plantio. As principais modalidades são as seguintes:

1. Plantio a campo aberto

É realizado em sulcos de 40 a 50 cm de largura e de 20 a 25 cm de profundidade. Em geral, os produtores preferem sulcos de 50 m de comprimento, para padronizar e uniformizar a irrigação. O plantio

[5] *Disponível em: http://uc.sebrae.com.br/files/institutional-publication/pdf/cartilha_pimentao_passo_a_passo.pdf.*

é feito em fileira simples, no espaçamento de 80 a 100 cm entre fileiras de plantas e de 40 a 50 cm entre plantas.

O sistema de irrigação a ser utilizado vai depender da quantidade de água disponível, solos e outros fatores existentes na propriedade rural. A produtividade fica em torno de 30 – 40 toneladas por hectare.

Embora seja o sistema de menor custo de produção, apresenta alto risco pela sua vulnerabilidade no tocante às pragas e doenças. Por consequência, obtêm-se menores índices de produtividade e produtos menos competitivos para o mercado.



O sucesso do plantio em campo aberto vai depender do controle integrado de pragas e doenças por apresentar alto risco devido à sua vulnerabilidade

2. Plantio a campo aberto em canteiros com cobertura de plástico (mulching)

É realizado em canteiros que, em geral, têm de 80 a 90 cm de largura, para plantio em fileira dupla, com espaçamento de 45 a 55 cm entre fileiras e 50 a 60 entre plantas e de 30 a 40 cm, para plantio em fileira simples com espaçamento de 80 a 90 cm entre fileira e de 40 a 50 entre plantas.



Detalhe do plantio em campo aberto com *mulching* em fileira simples



Detalhe do plantio em campo aberto com *mulching* em fileira dupla

Os produtores, em geral, preferem canteiros com 50 m de comprimento, a fim de padronizar e uniformizar o uso da irrigação. Preferencialmente utilizam o sistema de irrigação por gotejamentom, e a adubação complementar é via fertirrigação.

A produtividade fica de 50 a 80 toneladas por hectare e apresenta benefícios, tais como eliminar as plantas invasoras, evitando as capinas; impedir perdas da água de irrigação, facilitando o desenvolvimento das raízes; melhorar o aproveitamento dos nutrientes pelas plantas; propiciar colheitas mais precoces e, consequentemente, a produção chega antes no mercado e há maiores ganhos de produtividade.

3. Plantio em estufas

É realizado em estufas com pé-direito de 2,2 a 2,6 m de altura, em sua maioria com 7 m de largura por 50 m de comprimento, cobertas com filme de 75 a 150 micras. O plantio em canteiros cobertos por mulching com 80 a 90 cm de largura, para plantio em fileira dupla, ou de 30 a 40 cm, para plantio em fileira simples.

O plantio em geral é feito em fileira dupla, podendo também ser em fileira simples, nos mesmos espaçamentos do plantio em mulching. O plantio mais adotado é em fileira dupla (tecnologia que agrega aumento de produtividade, porém, com maior risco de incidência de pragas e doenças). O sistema de irrigação é o de gotejamento, e a adubação complementar é via fertirrigação. A produtividade varia de 150 a 180 toneladas por hectare.



Plantio em estufa, além de produzir em média 180 toneladas por hectare, é o mais indicado para o cultivo de pimentões coloridos

Esse sistema é adequado para uso na época das chuvas, para proteger as plantas do excesso de água. Apresenta vantagens competitivas, tais como: colheita na entressafra, obtendo produção em épocas de melhores preços; precocidade da colheita; ampliação do período de safra; melhoria da qualidade; e principalmente, na pós-colheita dos produtos, redução dos gastos com agrotóxicos, adubos e mão de obra, além do aumento da produtividade.

4. Plantio em telados

É realizado em telados com 2,8 a 3 m de altura de pé-direito, sendo que o mais comum é iniciar com módulos de 2.000 m² cada um. Para sustentação da tela de 30 a 40% de sombreamento, são colocados mourões a cada 8 m, no sentido da largura e do comprimento, onde é fixado arame galvanizado número 12. O plantio é em canteiros coberto com mulching com 80 a 90 cm de largura, para plantio em fileira dupla, ou de 30 a 40 cm, para plantio em fileira simples, nos mesmos espaçamentos do plantio em mulching. O plantio em geral é feito em fileira dupla (tecnologia que agrega aumento de produtividade, porém, com maior risco de incidência de pragas e doenças). O sistema de irrigação é o de gotejamento, e a adubação complementar é via fertirrigação.

A produtividade oscila entre 120 a 150 toneladas por hectare.

Esse sistema é ideal para uso na época da seca, a fim de proteger os frutos contra raios solares, ventos secos, bem como minimizar os impactos das chuvas sobre as plantas.



Plantio em telado protege os frutos contra raios solares, ventos secos e das chuvas sobre as plantas; a produtividade em média é de 120 toneladas por hectare

Tratos culturais



O trato cultural tutoramento, além de facilitar a condução da cultura, viabiliza a execução de outros tratos determinantes para o aumento de produtividade e a melhoria da qualidade do produto

Os tratos culturais são o conjunto de operações realizadas após a semeadura, visando à formação e ao desenvolvimento da planta.

Irrigação

A cultura do pimentão é extremamente exigente em água, em todo seu ciclo produtivo. O monitoramento da irrigação é importante, já que o excesso de água causa incidência de doenças e a falta de água, principalmente nos estágios de floração e desenvolvimento dos frutos, reduz a produtividade em decorrência da queda de flores, abortamento de frutos e desequilíbrio nutricional, causando o "fundo preto", doença nutricional do pimentão.

Irrigação por gotejamento

Após o levantamento dos canteiros, deve ser instalado o sistema de irrigação por gotejamento, que é o mais utilizado e apropriado para a cultura do pimentão, principalmente nos plantios protegidos de estufas e telados. Colocar um tubo gotejador para cada linha de plantas, ou seja, se o plantio for de fileira simples, instalar uma linha de gotejadores e, se for de fileira dupla, duas linhas de gotejadores, os quais deverão ser colocados a 10 cm da planta.



A irrigação por gotejamento, além da economia de água, energia e fertilizantes minerais, propicia ganhos de produtividade

Na instalação deve-se colocar o tubo gotejador sempre voltado para cima para reduzir o risco de entupimento. Após a instalação, o sistema de irrigação deve ser ligado para teste, para eliminar possíveis vazamentos e avaliar a uniformidade de aplicação da água. Para a escolha do tubo gotejador a ser utilizado e o espaçamento entre gotejadores, é importante consultar um técnico especialista.

Irrigação por aspersão

Após o levantamento dos canteiros, deve ser instalado o sistema de irrigação por aspersão, em geral montado no espaçamento de 12 x 12 m entre aspersores. A aspersão é mais utilizada no plantio de campo aberto e deve ser feita pelo período da manhã, durante a fase de florescimento das plantas, para evitar a lavagem de pólen.

Devem-se fazer vistorias frequentes para eliminar os vazamentos nas conexões. Com isso, aumentam-se a eficiência e a uniformidade da irrigação e reduz-se o consumo de água e energia elétrica.

Manejo de irrigação

O manejo de irrigação tem como finalidade tornar a irrigação mais uniforme, prevenindo a falta ou excesso de água, o que é prejudicial ao desenvolvimento das plantas, afetando a produtividade da cultura.

Irrigás é um equipamento simples, desenvolvido pela Embrapa/Hortaliças, que pode ser de grande ajuda ao agricultor no manejo diário da irrigação. Sua função básica é indicar se o solo está ÚMIDO ou SECO. Na prática, o Irrigás vai ajudar o produtor a responder a duas perguntas básicas que ocorrem antes de irrigar.



Irrigás

Mulching

A cobertura de plástico sobre o solo, conhecida como mulching, é colocada após a instalação e o teste da irrigação. Esses plásticos são comercializados em rolos, com larguras de 120, 140 e 160 cm. A escolha irá depender da largura do canteiro. Inicialmente é feita uma pequena vala de 10 a 15 cm de profundidade ao longo das duas margens do canteiro.

Desenrola-se o filme até o final do canteiro, esticando-o até, no máximo, 10% do seu comprimento e, em seguida, cobre-se suas bordas com terra, com auxílio dos pés e da enxada. Para plantio em fileira dupla, geralmente utiliza-se o mulching na largura de 160 cm e, para o plantio em fileira simples, como a largura do canteiro é menor, a bobina do filme é cortada na borda onde está dobrada, antes de ser desenrolada, ficando com largura de 80 cm.



Deve-se fazer a instalação do *mulching* nos canteiros nas horas mais quentes do dia, para que fique bem esticado e fixado

Já se encontra no mercado plástico, além do convencional que é todo preto (MP), de dupla face, com diferentes tipos, preto de um lado e prata do outro lado (MPP) ou preto de um lado e branco de outro lado (MPB). A instalação deve ser feita com o lado preto virado para baixo, a fim de reduzir o aquecimento do solo, prejudicial no início do desenvolvimento das plantas, e o lado prata ou branco para cima, para minimizar o ataque de algumas pragas. O mulching preto e branco e o mulching preto e prateado previnem a incidência de pragas e doenças, embora custem mais caro.

Transplantio e espaçamento



O transplantio das mudas deve ser realizado nas horas mais frias do dia; deve-se cobrir totalmente o furo do *mulching* para evitar a saída de ar quente, que pode queimar a muda

Deve ser feito quando as mudas atingirem entre quatro e cinco folhas definitivas e com altura de 5 a 8 cm. O transplantio das mudas deve ser realizado nas horas mais frias do dia, de forma que a terra cubra apenas o torrão formado pelo substrato, evitando-se aterrar o colo da muda. Outro cuidado que se deve ter no transplantio é o de cobrir totalmente o furo do mulching para evitar a saída de ar quente, que pode queimar a muda.

Com relação ao espaçamento, no plantio de fileira dupla e simples, já foi descrito no 1º Passo: Modalidades de cultivo.

Tutoramento

Realizado para apoiar o crescimento da cultura, evitar o contato com a terra e facilitar os outros tratos culturais. É fundamental para o aumento da produção e na qualidade do produto.

Existem diferentes sistemas de tutoramento adotados no País, levando em consideração os materiais disponíveis na unidade produtiva ou na região, visando a uma maior aplicabilidade e economia. Atualmente, os sistemas vertical e de espaldeira são os mais utilizados para campo aberto e protegido (estufa e telado), respectivamente.

Sistema vertical – É o sistema mais simples, colocando-se estaca de madeira ou bambu (o mínimo 1,0 m de altura) ao lado da planta, amarrada em (forma de oito) ao tutor, para apoiar seu crescimento e facilitar os outros tratos culturais.

Sistema de espaldeira – É o sistema que consiste colocar de 5 a 7 fios de arame ou fitilhos de plásticos horizontalmente, distanciados de 30 cm no sentido da linha de plantio, formando uma espaldeira, onde as hastes são amarradas à medida que forem crescendo.

Esse sistema é sustentado por palanques de 2,5 m de altura e bem fixado no solo, distanciados entre 4 a 6 m de um palanque para o outro, nas duas extremidades das filas de plantas.

Condução

Para uma boa cultura do pimentão no plantio protegido, deve-se eliminar todas as brotações laterais das plantas abaixo da primeira bifurcação, além de selecionar, acima dessa, quatro hastes para conduzi-la, eliminando-se as demais. A condução é feita de arames ou fitilhos, por meio do tutoramento. Essa prática tem por objetivo reduzir o desenvolvimento exagerado das plantas, muito comum em cultivo protegido, onde as plantas chegam a três metros de altura.

No plantio em campo aberto, não é necessário eliminar as brotações laterais. No entanto, frutos em excesso devem ser retirados para um melhor desenvolvimento dos frutos restantes. Além de melhorar o peso médio dos frutos, previne que o excesso de peso cause danos nos galhos laterais.



O trato cultural da condução da cultura do pimentão é imprescindível no plantio protegido. Além de reduzir o desenvolvimento exagerado das plantas, melhora o peso médio dos frutos

Adubação complementar/Fertirrigação

Adubação de cobertura

No plantio a campo aberto, utiliza-se a adubação complementar via solo, comumente denominada de adubação de cobertura. O objetivo é fornecer nutrientes principalmente à base de nitrogênio e potássio nos estágios que a planta mais necessita, uma vez que esses nutrientes facilmente saem do alcance das raízes. Recomendam-se utilizar, após o transplante e pegamento das mudas, a cada 15 dias, preferencialmente fertilizantes formulados (20-00-20) durante a fase vegetativa e (12-00-33) na fase de frutificação sempre observando o estágio nutricional das plantas.

Fertirrigação

No plantio em sistemas protegidos, utiliza-se a adubação complementar via água, denominada fertirrigação, que é uma técnica de aplicação simultânea de fertilizantes e água. O sistema de irrigação utilizado é o gotejamento. É uma das maneiras mais eficientes e econômicas de aplicar fertilizantes às plantas, devido principalmente à economia de mão de obra.

A adubação de plantio é complementada pela aplicação da fertirrigação e pode chegar a 90% da necessidade total de nitrogênio e potássio e de 10 a 30% da necessidade de fósforo.

Na escolha do fertilizante a ser utilizado, devem-se levar em conta a solubilidade, o custo e a compatibilidade entre os sais a serem misturados na solução, tendo em vista a possibilidade de formação de compostos insolúveis com riscos de entupimentos dos gotejadores.



Fertirrigação complementa a adubação do solo de plantio, assegurando a produtividade e a qualidade do produto final para a comercialização

O pimentão é muito eficiente na retirada do potássio e pouco eficiente na retirada de nitrogênio da planta. Por isso, a relação ideal de nitrogênio/potássio é de aproximadamente 1:1. No entanto, é fundamental observar o aspecto geral das plantas, principalmente o comprimento dos entrenós, que devem estar próximos de 8 cm, acima dos quais deve-se reduzir a aplicação de nitrogênio e vice-versa.

Outros fatores a serem observados são o clima, o índice salino do fertilizante, a fase da cultura e o aparente estado nutricional da planta.

Controle de pragas e doenças



Medidas de controle integrado, como usar cultivares e híbridos resistentes, evitar solos contaminados, fazer manejo correto da irrigação e adubação equilibrada, minimizam ou até mesmo eliminam o uso de agrotóxicos

Na cultura do pimentão, apesar dos avanços tecnológicos incorporados aos sistemas de produção, as pragas e as doenças continuam sendo sérios problemas na produção e pós-colheita dessa hortaliça. Várias são as medidas utilizadas para o manejo integrado de pragas e doenças, tais como cultivares resistentes, manejo cultural, químico e outros. Assim, haverá menor uso de agrotóxicos, evitando-se o seu emprego indiscriminado.



Medidas gerais no controle de doenças e pragas:

• Evitar o plantio em solos contaminados por cultivos anteriores;
• Fazer rotação de culturas, evitando plantio da mesma família do pimentão (solanaceae);
• Fazer o monitoramento da irrigação, pois o excesso de água é o fator que mais propicia o desenvolvimento de doenças do solo;
• Adquirir sementes ou mudas de boa qualidade, de empresas idôneas, visando à prevenção de doenças;

• Fazer adubação equilibrada, baseada na análise do solo. Além de prevenir doenças nutricionais, permite que as plantas resistam mais às doenças;

• Escolher cultivares e cultivares híbridas, adaptadas ao clima, época de plantio e mercado e que apresentem resistência às doenças;

• Usar agrotóxicos, de maneira preventiva, quando as condições forem favoráveis à incidências de doenças e pragas.

Tabela 6. Principais doenças da cultura do pimentão e seu grau de severidade

Doenças	Modalidades de cultivo			Pós-colheita
	Campo Aberto/ Mulching	Estufa	Telado	
Antracnose	xxx	x	x	xxx
Murcha-bacteriana	xxx	x	x	-
Mosaico	x	xxx	xx	-
Murcha-de-escle-rócio	xx	xxx	xx	x
Murcha-de-fitóftora	xxx	xx	xx	x
Nematóide-das--galhas	xxx	xxx	xx	-
Oídio	x	xxx	xx	–
Podridão-de-escle-rotinia	xxx	xx	xx	x
Podridão-mole	xxx	xx	xx	xxx
Vira-cabeça	x	xxx	xx	-

Grau de severidade: (-) ausência; (x) baixo; (xx) médio; e (xxx) alto.

Com relação às pragas que mais atacam a cultura do pimentão, destacam-se, pela ordem de importância econômica, o ácaro, o pulgão, o tripes e a mosca-branca (que são transmissores de viroses), as traças, as lagartas e as lesmas.

MANDIOQUINHA-SALSA[6]

(Arracacia xanthorrhiza)

Apresentação

A mandioquinha salsa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft) é uma planta tipicamente sul-americana, dos altos da cadeia dos Andes. O seu centro de origem é a região andina da Colômbia, Venezuela, Equador, Peru e Bolívia, onde até hoje faz parte da cultura local, sendo cultivada e consumida pelas comunidades.

Existem várias explicações sobre sua introdução no Brasil. Uma das mais aceitas é a chegada de mudas trazidas da Colômbia para a Sociedade de Agricultura localizada no Rio de Janeiro em 1907. Até então, esta cultura era totalmente desconhecida pelos agricultores brasileiros.

Desde então, seu cultivo espalhou-se pelos estados do Centro-Sul do Brasil. Em cada região recebe uma denominação distinta, como mandioquinha-salsa, batata-baroa, batata-salsa, batata-fiuza, batata-aipo, cenoura-amarela, entre outras. As áreas de altitude elevada e clima mais ameno de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo e São Paulo concentram a maior parte da produção.

A mandioquinha-salsa é cultivada em mais de 20.000 hectares, com uma produção média de 250 mil toneladas/ano. A maior parte da produção é destinada para o mercado in natura. A cultura é uma ótima alternativa para pequenos e médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura familiar, em razão da considerável demanda por mão-de-obra, principalmente nas fases de plantio e colheita, e também pelo seu alto valor de mercado.

[6] *Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/apresentacao.html.*

Introdução

Atualmente, a produção concentra-se na América do Sul, especialmente no Brasil, Colômbia, Venezuela e Equador e, em menor escala, no Peru e na Bolívia. É também cultivada esporadicamente na América Central, em Porto Rico, Costa Rica, Haiti e Cuba, e na Ásia, na Índia e no Sri Lanka.

No Brasil, os dados de produção são escassos, devido à dificuldade de levantamentos realistas e ao fato de que boa parte da produção é comercializada diretamente do produtor a varejistas ou a indústrias beneficiadoras, não passando pelas centrais de abastecimento e, consequentemente, não sendo computada em dados oficiais. A (Tabela 1) apresenta dados de produção dos principais estados produtores.

Tabela 1. Área, produtividade e produção nacional nos principais Estados produtores.

Unidade da Federação	Área(ha)	Produtividade(t.ha-1)	Produção(t)
Paraná	7.633	9,51	72.616
Minas Gerais	6.000	8,04	48.024
Espírito Santo	1.300	11,00	14.300
Santa Catarina	850	13,23	11.245
São Paulo	750	9,00	6.750
Distrito Federal	70	22,14	1.550
Brasil	16.603	9,30	154.485

Fonte: Santos e Carmo, 1998; Santos *et al.*, 2000.

A cultura da mandioquinha-salsa constitui-se em ótima alternativa para pequenos e médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura familiar, em função da considerável demanda por mão-de-obra, principalmente nas fases de preparo de mudas, plantio e colheita, operações que exigem critério, cuidados e capricho no manuseio. Assume grande importância socioeconômica nas regiões onde o cultivo é intenso. Além disso, tem por características a baixa utilização de insumos e o baixo custo de produção.

A mandioquinha-salsa possui mercado cativo e crescente, estando a produção abaixo da demanda. Goza ainda da reputação de produto saudável, quase orgânico, condição que deve ser preservada e melhor explorada. É interessante ressaltar a facilidade de adequação da mandioquinha-salsa ao cultivo orgânico, em função de sua rusticidade, o que vai de encontro à crescente demanda por produtos ecologicamente racionais, com qualidade superior em termos de segurança alimentar àqueles produzidos convencionalmente, pela ausência de resíduos de agrotóxicos.

Por se tratar de espécie de propagação vegetativa, isto é, sem o uso de sementes botânicas, e por ser cultura cujo sistema produtivo não utiliza grande quantidade de insumos, o interesse por parte das empresas privadas é praticamente nulo e da comunidade científica, incipiente.

Botânica

A mandioquinha-salsa é uma dicotiledônea, da ordem Umbellales, família Apiaceae (antiga Umbelliferae), gênero Arracacia, espécie Arracacia xanthorrhiza Bancroft. A família das Apiáceas compreende também a cenoura, a salsa, o coentro, o aipo, o funcho, entre outras.

É planta perene que raramente atinge a fase reprodutiva, pois a colheita é realizada antes do florescimento, ao final do estágio vegetativo. O caule, cilíndrico e rugoso, compõe-se de uma cepa, comumente chamada de pescoço, de cuja parte superior saem ramificações curtas denominadas rebentos, filhotes ou propágulos, em número de 10 a 50, conforme a variedade e as condições ambientais, de onde nascem as folhas, de formato pinatisecto. Esse conjunto é chamado comumente de coroa, touça ou touceira.

Da parte inferior da cepa saem as raízes tuberosas, que constituem a parte comercializável. Podem ser alongadas, cilíndricas ou cônicas, com coloração variando de branco a amarelo-intenso ou púrpura-escuro, conforme o clone. Têm película brilhante e tamanho variando até 25cm. São produzidas em número de seis ou mais por planta. O mercado brasileiro, porém, apresenta preferência por raízes de formato cônico alongado e de coloração amarela intensa.

Quanto ao desenvolvimento das raízes de reserva, sua emissão ocorre por volta de 70 dias após o plantio, verificando-se duas fases distintas. O crescimento primário ocorre em comprimento até, aproximadamente, o quarto mês. A partir de então, dá-se o crescimento em diâmetro das raízes tuberosas (crescimento secundário), ocorrendo nesta fase a diferenciação quanto ao formato e tamanho das raízes produzidas.

A inflorescência é composta por um conjunto de umbelas que são formadas em épocas diferentes. Em algumas condições, a cultura floresce e produz sementes botânicas viáveis em quantidades razoáveis, podendo-se utilizá-las em trabalhos de melhoramento genético. Deve-se deixar claro que em mandioquinha-salsa a propagação sexuada, isto é, o uso de sementes botânicas em plantios comerciais, é absolutamente inviável, pelos baixos índices de germinação e vigor da planta de primeira geração e pela desuniformidade da população oriunda de sementes.

É comum, na região Sudeste, em plantios de julho a setembro, observar-se elevado percentual de florescimento no campo. Existe interação com o frio, mas o estresse hídrico em plantas ou mudas maduras é preponderante na indução ao florescimento precoce. Isso coincide com o fato de que nas condições climáticas de seu local de origem, onde ocorrem baixas temperaturas, é rara ou mesmo desconhecida a inflorescência, devido a um regime hídrico bem distribuído.

A produção de mudas na coroa merece atenção quanto à biologia da planta, no tangente ao seu desenvolvimento. Na touceira existem mudas com idades fisiológicas variadas, desde a primeira, utilizada no plantio que no ponto de colheita se encontra extremamente lignificada e com grande quantidade de reservas, às últimas formadas ou em formação ainda, com pequena quantidade de reservas. O uso de mudas juvenis implica em maior vigor e pegamento, desde que a quantidade de reservas seja suficiente para suportar o arranque inicial da planta até a formação de raízes, o que ocorre cerca de 10 dias após o plantio. Essa desuniformidade quanto à idade fisiológica das mudas promove enraizamento e brotação desiguais, fato comumente verificado em plantios realizados diretamente no local definitivo.

Clima

Apresenta boa adaptabilidade a locais com clima semelhante ao de sua origem. No Brasil, é tradicionalmente cultivada no Sudeste e no Sul, em regiões com altitude superior a 800 m e temperatura média anual entre 15° C e 18° C. Entretanto, verifica-se seu cultivo em áreas mais baixas, na Zona da Mata mineira e em baixadas litorâneas de Santa Catarina, assim como sua expansão para o Planalto Central, no Distrito Federal e Goiás, onde a temperatura média anual supera os 20° C.

Quanto à época, em regiões de clima ameno o plantio pode ser efetuado o ano todo. Ocorre predominância de plantios de março a junho, especialmente no Sudeste, em função do maior risco de perdas em épocas quentes e chuvosas. Pelo sistema convencional de cultivo, diretamente no local definitivo, tem-se maiores limitações quanto à época de plantio.

Quando se efetua o plantio pelo método de pré-enraizamento de mudas, reduz-se o risco de perdas. Pode-se, neste caso, efetuar o plantio dos canteiros sob cultivo protegido em casas de vegetação ou túneis quando o frio é intenso e há risco de geadas ou quando ocorrem chuvas excessivas.

Os plantios realizados no verão apresentam elevado índice de apodrecimento de mudas, devido às elevadas temperatura e precipitação e à exposição do córtex das mudas pela ação do corte realizado no ato do plantio, favorecendo o estabelecimento de bactérias e fungos de solo. Em consequência disso, verifica-se a redução do pegamento e, consequentemente, da produtividade.

Em contra-partida, ocorre redução do ciclo vegetativo da cultura, havendo maior precocidade na produção, assim como probabilidade de preços mais elevados por ocasião da colheita. Em pequenas áreas, seu cultivo intercalado a milho em fase final de desenvolvimento vegetativo pode propiciar microclima mais ameno pela cobertura do solo e sombreamento, impedindo que a temperatura superficial do solo se eleve demasiadamente, permitindo melhor estabelecimento da lavoura.

Os restos culturais após a colheita da cultura intercalar podem ser dispostos entre as leiras de mandioquinha-salsa, minimizando os processos erosivos. Trata-se de planta muito resistente ao frio. Todavia, o plantio em épocas muito frias pode apresentar falhas e redução de produtividade no caso de ocorrência de fortes e numerosas geadas.

No estágio inicial, quando ainda não possui grande quantidade de reservas, as plantas podem esgotar-se no caso da ocorrência de muitas geadas consecutivas. Foi o que aconteceu no Estado do Paraná em 2000, quando mais de 20 geadas nos meses de junho e julho, com temperaturas de até -6°C, praticamente dizimaram os plantios, comprometendo inclusive campos já na fase de produção, reduzindo a qualidade das raízes, pela formação de um anel interno escurecido.

Na região Sudeste, no entanto, a não ser em microclimas de extrema altitude, raramente ocorre frio suficiente para eliminar uma lavoura de mandioquinha-salsa, o que pode ocorrer é a queima de folhas, seguida de rebrota às expensas das reservas acumuladas.

Os plantios subsequentes ao inverno, estação caracterizada pelo período mais seco e frio na região Sudeste, promove o pendoamento precoce das plantas (Figura 1). Isso ocorre pela indução promovida pelas condições climáticas à passagem das mudas da fase vegetativa para a fase reprodutiva, em virtude do desfavorecimento da primeira.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Foto: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 1. Pendão floral.

A fase reprodutiva se caracteriza pelo florescimento, seguido de formação de sementes. As plantas pendoadas são comumente chamadas de “capitão”, pelo fato de se destacarem no campo de produção. No início do ciclo da cultura, o florescimento esgota as plantas e não ocorre produção de raízes comerciais.

Se o florescimento ocorre quando a planta já possui uma boa quantidade de reservas, uma coroa com dez filhotes ou mais, ela pode produzir satisfatoriamente. O plantio em épocas limitantes, seja pelo calor e precipitação, seja pelo frio excessivo, pode ser viabilizado pela técnica de pré-enraizamento, associada à seleção de mudas e ao cultivo protegido.

Produção de mudas

A produção de mudas é fase primordial na cultura da mandioquinha-salsa e algumas práticas devem ser consideradas pelos produtores visando à melhoria da qualidade do processo e do produto.

O primeiro passo é a escolha criteriosa de plantas matrizes, com boa sanidade e vigor. Preferencialmente, devem-se usar mudas juvenis, ou seja, mudas ainda vigorosas e em pleno desenvolvimento. A seleção de filhotes para a obtenção de mudas é primordial para o desenvolvimento uniforme das plantas no campo.

A distribuição dos filhotes na touceira não é uniforme, encontrando-se filhotes mais juvenis tanto na periferia como no interior da touceira. Deve-se utilizar filhotes com idades fisiológicas semelhantes, o que é avaliado pela tamanho da reserva dos propágulos.

A manutenção das mudas, às vezes é necessária entre a colheita e o plantio subseqüente e deve ser feita mantendo-se as touceiras, sem que se destaque os perfilhos. As touceiras devem ser mantidas à sombra, após retiradas as raízes e as folhas, quando presentes, mantendo a base da planta em contato com o solo. Deve-se molhar, em média, duas vezes por semana.

O preparo inicial das mudas consiste do destaque dos perfilhos e lavagem por imersão ou em água corrente para retirada do excesso de impurezas. O tratamento fitossanitário dos filhotes, após o destaque da planta mãe, é prática indispensável.

Recomenda-se sua imersão por 5 a 10 minutos em solução de água sanitária comercial, pela ação do cloro ativo, na proporção de 1 L de água sanitária para 9 l de água, seguida de secagem à sombra, considerando-se o teor médio de 2,2% de hipoclorito de sódio na água sanitária. Após a secagem dos filhotes tratados, efetua-se o preparo das mudas.

Este consiste em efetuar corte em bisel, isto é, em ângulo inclinado, de modo a aumentar a área de enraizamento. Deve-se usar ferramenta afiada e lâmina chata, que corte o filhote sem rachá-lo. Recomendam-se estiletes ou lâminas de serra bem afiadas no esmeril.

Essa prática é fundamental, o corte bem efetuado sem que o filhote lasque, proporciona uma melhor inserção de raízes na cepa da planta, ou seja, as cicatrizes após o destaque das raízes ficam reduzidas, facilitando o destaque na colheita e aumentando sua conservação pós-colheita. Em mudas mal cortadas ou “lascadas”, é comum observar-se o crescimento desigual de raízes nas plantas e raízes com grandes cicatrizes causadas pelo destaque.

Conforme a variedade, a época do ano e o método de plantio utilizado (no local definitivo ou em canteiros de pré-enraizamento), deve-se deixar de 1 a 3 cm de reserva.

Correção do solo

A mandioquinha-salsa apresenta grande adaptabilidade a diversos tipos de solo, desde que se faça um bom manejo da água. No entanto, Deve-se dar preferência a solos de textura mediana A mandioquinha-salsa desenvolve-se melhor em solos de textura média, profundos e bem drenados, já que esta espécie não tolera encharcamento.

Apresenta, no entanto, grande adaptabilidade a diferentes tipos de solos, desde que se faça um preparo e adubação adequados e, principalmente, um bom manejo da água. Solos muito argilosos (“pesados”) ou mal preparados levam à produção de raízes curtas, arredondadas, assemelhando-se a batatas.

Para plantios em épocas chuvosas ou em solos com problemas de drenagem, faz-se necessário o uso de camalhões (leiras) de maior altura, de modo a minimizar o acúmulo de água junto às plantas Por outro lado, em solos muito arenosos, com baixa retenção de umidade, as leiras podem ser mais baixas. Além disso, o gasto com irrigação é sensivelmente maior e a incidência de nematóides, maior.

Solos com elevados teores de matéria orgânica apresentam restrições, pois proporcionam grande desenvolvimento vegetativo em detrimento do acúmulo de reservas e produção de raízes. Além disso, por apresentarem em geral coloração escura, esses solos podem levar à produção de raízes com manchas superficiais escurecidas que não saem com a lavação, depreciando seu aspecto visual. No caso de uso de solos com estas características, não se deve utilizar fertilizantes nitrogenados.

O preparo do solo consiste de aração, seguida de uma ou duas gradagens. Posteriormente, efetua-se o levantamento das leiras, que pode ser manual, com o auxílio de enxadas, ou mecanizado (Figura 1).

Foto: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 1. Sulcamento para o plantio

O enleiramento deve ser realizado em nível, de modo a conter as águas pluviais ou de irrigação. As leiras devem ter altura entre 20 e 30 cm, dependendo das condições físicas do solo e da pluviosidade do local. Camalhões em torno de 30 cm são indicados para solos de drenagem difícil ou áreas com alta incidência de chuvas. Em solos arenosos, com baixa retenção de umidade, os camalhões podem ser mais baixos, com até 10 cm.

Em pequenas áreas, é comum o levantamento das leiras com enxadas e a formação de pequenas covas sobre as leiras, onde o adubo é aplicado e incorporado superficialmente.

No enleiramento mecanizado, efetua-se inicialmente um sulcamento raso, seguido da distribuição do adubo nos sulcos. Em seguida, faz-se novo sulcamento, mais profundo e intercalado aos sulcos anteriormente formados, de modo que, ao se formar as leiras, o adubo fique disposto sob essas. Em áreas com maior declividade acima de 10% ou quando se utilizam tratores leves, o sulcamento intercalado pode ser dificultado.

Nesse caso, pode-se efetuar o primeiro sulcamento o mais raso possível, praticamente só riscando o solo, com a distribuição do adubo sobre as pequenas leiras formadas. A seguir, faz-se um segundo sulcamento mais profundo no mesmo local do sulco anterior, cobrindo o adubo.

Assim, esse será disposto um pouco abaixo da superfície nas leiras, sendo rapidamente alcançado pelas raízes. Existem máquinas, bastante utilizadas na cultura da batata, que efetuam simultaneamente a adubação e o enleiramento.

A calagem, prática que visa à correção da acidez do solo e o fornecimento de cálcio e magnésio, deve ser baseada na análise de solo e seguir orientação técnica. Deve ser feita com antecedência de 60 dias ou mais, para que ocorram as reações de neutralização do efeito tóxico do alumínio e a disponibilização de nutrientes essenciais às plantas. Neste período, é essencial a presença de umidade no solo. O calcário deve ser incorporado uniformemente a, pelo menos, 20 cm de profundidade.

Para o cultivo da mandioquinha-salsa, considera-se como adequados os valores de pH de 5,5 a 6,5, saturação por bases (v) em torno de 70%, teor de magnésio mínimo de 0,9 cmolc.dm-3 e relação Ca: Mg em torno 3 a 4:1. A quantidade de calcário a ser aplicada pode ser calculada utilizando-se um dos seguintes critérios:

- Método da elevação da porcentagem de saturação por bases
 t.ha-1 de calcário = (v1 – v2).T/PRNT

 onde:

 v1 = saturação por bases adequada para a cultura
 v2 = saturação por bases atual (análise de solo) = [(Ca2++Mg2++K+).100]/
 T = capacidade troca catiônica (Ca2++Mg2++K++(H + Al)) em cmolc.dm-3
 PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário a ser aplicado (presente na especificação do produto).

- Método da neutralização do Al3+ e fornecimento de Ca2++Mg2+
 t.ha-1 de calcário = Y.[Al3+-(5.t/100)]+[3-(Ca2++Mg2+)].100/PRNT

 onde:
 Y = fator que varia com a capacidade tampão de acidez do solo, utilizando-se para solos arenosos (0-15% de argila), de textura média (15-35%), argilosos (35-60%) e muito argilosos (60-100% de argila), respectivamente, os valores de Y = 0,5; 1,5; 2,5 e 3,5.
 t = capacidade troca catiônica efetiva (Ca2++Mg2++K++Al3+) em cmolc.dm-3
 PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário a ser aplicado (presente na especificação do produto).

Adubação e nutrição

A recomendação de adubação deve ser baseada na análise de solo e seguir orientação técnica de um profissional com experiência na cultura e conhecimento teórico da dinâmica de nutrientes. Os trabalhos com adubação e nutrição em mandioquinha-salsa são escassos, sendo que, na maioria das vezes, a fertilização empregada é empírica.

Resumidamente, um campo produtivo de mandioquinha-salsa deve ser inicialmente bem nutrido de modo a que se formem plantas vigorosas. A partir de aproximadamente 100 dias após o plantio, deve-se propiciar um ambiente favorável ao acúmulo de reservas, ou seja, reduzir progressivamente as irrigações e, praticamente, salvo raras exceções, eliminar as adubações. Do meio do ciclo para o final da cultura, folhas em senescência na parte basal são comuns, demonstrando que a planta está translocando os fotoassimilados, produzidos pelas folhas através da fotossíntese, e formando raízes de reserva.

A adubação orgânica pode ser útil em solos arenosos, com a aplicação de 3 a 6 $t.ha^{-1}$ de composto orgânico ou esterco de curral curtido. Conforme a situação, a adubação verde com gramíneas e leguminosas em cultivo solteiro ou consorciado, incorporando-se os restos vegetais previamente ao plantio também é interessante. Assim, pode-se aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes em solos deste tipo. Contudo, deve-se ter cuidado com o excesso de matéria orgânica, para que não haja excessivo viço da parte aérea, promovido por elevados teores de nitrogênio.

Da mesma forma, cuidado especial deve ser dado aos adubos nitrogenados, visto que o nitrogênio em excesso pode favorecer sobremaneira a formação de uma frondosa parte aérea em detrimento do acúmulo de reservas e consequente formação de raízes comerciais. Além disso, uma parte aérea muito exuberante pode ser mais atrativa a pragas e doenças, até mesmo por propiciar um microclima mais favorável ao seu desenvolvimento, em função do maior fechamento da lavoura.

Devem-se efetuar duas adubações de cobertura aos (30-45 dias e aos 60-90 dias). Aplicações mais tardias não são recomendadas devido aos problemas causados pelo excesso de nitrogênio. Entretanto, em casos específicos, no caso de ocorrência de intensa deficiência de nitrogênio, cujos sintomas são caracterizados pelo amarelecimento foliar, começando pelas folhas mais velhas, e drástica redução do crescimento, pode-se efetuar adubações de cobertura para a recuperação da lavoura, ainda que retardando um pouco o ciclo da cultura.

O fósforo está diretamente relacionado à produtividade de raízes. Devido a sua baixa mobilidade no solo, o fósforo aplicado em cobertura geralmente não apresenta efeitos satisfatórios. Portanto, a adubação fosfatada deve ser efetuada no plantio, de modo que o adubo se localize na região onde as raízes vão se desenvolver.

Considerando o longo ciclo da cultura, pode-se utilizar uma fonte de fósforo de solubilidade mediana, como os termofosfatos, no fornecimento de parte da dosagem recomendada. Esses apresentam, em sua maioria, a vantagem adicional de conter micronutrientes em sua composição. O uso de fosfatos naturais, de lenta solubilidade, também é viável, de modo a construir a fertilidade do solo.

A carência de fósforo provoca acentuada redução do crescimento da parte aérea e das raízes e coloração verde-escura a azulada nas folhas. No caso de surgimento de sintomas em lavouras em fase de desenvolvimento, pode-se minimizar a carência por meio de aplicações foliares complementares, buscando, segundo recomendação técnica, formulações ricas em fósforo prontamente disponível.

O potássio é o nutriente exigido em maior quantidade pela mandioquinha-salsa. Está intimamente ligado à qualidade do produto comercial, conferindo melhor resistência pós-colheita. Em função de apresentar razoável mobilidade no solo e efeito salino relativamente alto, é interessante fornecer parte dele no plantio e parte em cobertura. Sua deficiência reduz o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, além de ocasionar descoloração das folhas mais velhas e acamamento dos pecíolos.

Em caso de deficiência de cálcio, as plantas apresentam grande redução no crescimento da parte aérea e das raízes, clorose e morte dos meristemas, necrose nas margens das folhas e deformação das folhas novas.

O sintoma de carência de magnésio manifesta-se inicialmente como clorose internerval nas folhas mais velhas, podendo progredir para as folhas mais novas. Além disso, as folhas mais velhas podem apresentar áreas necrosadas.

A deficiência de enxofre, por sua vez, resulta em amarelecimento das folhas mais novas, leve diminuição do crescimento da parte aérea, com maior efeito sobre o desenvolvimento das raízes.

Os sintomas de deficiência de zinco ocorrem inicialmente nas partes mais novas da planta, com o encurtamento dos entrenós e deformação das folhas. Plantas submetidas à falta de boro apresentam grande redução do crescimento, folhas novas de menor tamanho e com concavidade dorsal (em forma de colher virada para baixo). Os pecíolos apresentam-se eretos e o sistema radicular com muitas ramificações.

A análise foliar é importante para avaliar o estado nutricional das plantas e, indiretamente, avaliar a disponibilidade de nutrientes no solo. Esse método é bastante eficiente para culturas de ciclo longo como a mandioquinha-salsa. Entretanto, ainda não foram determinadas a posição, a idade e o número de folhas, bem como a fase de desenvolvimento da cultura para amostragem.

Similarmente, não foram encontrados na literatura níveis críticos ou faixas de teores de nutrientes foliares adequados ao desenvolvimento da mandioquinha-salsa. O que se pode fazer é criar um padrão próprio, considerando uma lavoura com alto desempenho produtivo.

Com relação à extração de nutrientes por tonelada de raízes frescas e a exportação de nutrientes por uma produção de 15 toneladas de raízes por hectare, observa-se a seguinte ordem decrescente, K>N>P>S>Ca>Mg para os macro e Fe>Mn>Zn>B>Cu>Mo para os micronutrientes (Tabela 1). Quando comparada a outras raízes e tubérculos como cenoura, batata e inhame, verifica-se que a mandioquinha-salsa extrai maiores quantidades de vários nutrientes, em especial de P e K, justificando a elevada exigência nesses dois nutrientes pela cultura.

Tabela 1. Extração e exportação de macro e micronutrientes pelas raízes frescas de mandioquinha-salsa, considerando produtividade de 15 t ha-¹

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
g t-¹											
2097	770	5290	256	186	291	2,370	1,375	30,756	6,524	0,0023	4,194
g ha-¹											
31400	11600	79400	3800	2800	4400	36	21	461	98	0,03	63

Fonte: Faquin e Andrade, 2004.

A recomendação de adubação apresentada na Tabela 2 é baseada em resultados de pesquisas e na experiência prática com a cultura. No plantio, devem ser fornecidos todo o fósforo (100%) e metade (50%) do potássio e do nitrogênio recomendado. Em cobertura, devem ser aplicados o restante do nitrogênio e do potássio em duas aplicações de 25% cada uma, aos 30-45 dias e aos 60-90 dias após o plantio ou transplantio.

Tabela 2. Recomendação de adubação para mandioquinha-salsa, considerando produtividade de, aproximadamente, 25 t ha-¹, espaçamento 0,7 x 0,3 m, de acordo com o teor do nutriente no solo

Nutriente	teor de P no solo (mg dm-³)				
	<10	10,1-20	20,1-30	30,1-50	> 50
	kg ha-¹ no plantio				
P2O5	400	320	240	160	80

Nutriente	teor de K no solo (mg dm-³)				
	0-10	10,1-30	30,1-50	50,1-90	> 90
	kg ha-¹ (plantio + cobertura)¹/				
K2O	300	250	200	150	100

Nutriente	kg ha-¹ (plantio + cobertura)¹/
N	100

Nutriente	B no solo (mg dm-³)		Nutriente	Zn no solo (mg dm-³)	
	<0,8	>0,8		< 1,5	>1,5
	kg ha-¹ no plantio			kg ha-¹ no plantio	
Boro (B)	3,0	1,5	Zinco (Zn)	2,0	1,0

¹/ Os fertilizantes nitrogenados e potássicos devem ser parcelados, fornecendo-se 50% no plantio e 25% em cada uma das adubações de cobertura, aos 30-45 dias e aos 60-90 dias.

Fonte: Adaptado de Santos et al., 2000.

O suprimento de micronutrientes, especialmente boro e zinco, também deve ser realizado no plantio. Entretanto, em casos de surgimento de sintomas de deficiência, pode-se complementar o fornecimento com adubações foliares, utilizando 3 a 5 g/L de bórax e 3 a 5 g/L de sulfato de zinco, em 2 a 4 aplicações a intervalos de uma semana. Para maior eficiência das adubações foliares com micronutrientes, é recomendável ajustar o pH da calda entre 5,5 e 6,0 e acrescentar 3 g/L de cloreto de potássio para aumentar a absorção de zinco. Alternativamente, pode-se aplicar adubos foliares comerciais, utilizando-se a dosagem recomendada pelo fabricante.

Tratos culturais

O controle de plantas daninhas por meio de capinas deve ser realizado especialmente até o quarto mês, quando a lavoura começa a fechar os espaços entre as linhas de plantio, reduzindo o desenvolvimento de plantas infestantes pelo sombreamento que proporciona.

Não existe nenhum agroquímico (produto fitossanitário) registrado para a cultura da mandioquinha-salsa, não pela sua ineficiência, mas sim pelo desinteresse das empresas produtoras de agroquímicos em investir em cultura com amplitude comercial restrita, mundialmente falando, visto que é produzida em escala comercial somente na América do Sul, especialmente no Brasil, na Colômbia e, em menor escala, na Venezuela, Equador, Peru e Bolívia.

Além disso, nesses países a fiscalização com relação ao uso exclusivo de produtos registrados é ineficiente. As empresas produtoras de agroquímicos desconhecem a importância econômica da mandioquinha-salsa, faltando informações quanto à área cultivada, aos produtos com potencial de mercado para combate aos principais problemas encontrados e à dimensão desse potencial.

Com base nestas informações, poder-se-ia estimar a taxa de retorno do investimento necessário ao registro, considerando a extensão de uso, de produtos para mandioquinha-salsa. Certamente, salvaguardadas a eficiência e segurança, é do interesse das empresas a ampliação do mercado pelo registro de produtos ao maior número de culturas possível. Contudo, há que se perceber o tamanho de mercado e as oportunidades existentes.

No caso em que as leiras são desfeitas, o que é comum quando da ocorrência de chuvas pesadas, elas devem ser refeitas. Entretanto, deve-se tomar o cuidado de não chegar terra demais à base das plantas. A amontoa, comum em batata, não deve ser realizada em mandioquinha-salsa por promover o crescimento exagerado da cepa da planta em detrimento da produção de raízes de reserva.

Vistorias periódicas na área são fundamentais, por meio de caminhamento e observação da ocorrência de ataque de pragas e doenças, bem como de anomalias fisiológicas ou estresses nutricionais, sendo fundamental o olho crítico de um verdadeiro conhecedor dos sintomas que as plantas apresentam. Atenção especial deve ser dada a campos fornecedores de mudas.

Irrigação

Devido à cultura da mandioquinha-salsa ser relativamente tolerante à seca, comparativamente a outras hortaliças, muitos produtores não utilizam a prática da irrigação. Contudo, em casos de adversidades climáticas, a produtividade é comprometida e o risco de insucesso, elevado. Apesar da tolerância moderada, a cultura responde favoravelmente a condições de boa disponibilidade de água no solo, o que torna a irrigação uma prática fundamental para produtores que têm como objetivo a obtenção de altos níveis de produtividade. Em geral, as produtividades em áreas irrigadas chegam a ser de duas a três vezes maiores àquelas observadas em áreas não irrigadas.

A produtividade pode ser severamente afetada pelo excesso de água, que reduz a aeração do solo e favorece maior incidência de doenças e lixiviação de nutrientes. Irrigações em excesso, notadamente em solos com problemas de drenagem, ocasionam maior incidência de doenças de solo, como podridão-de-esclerotínia e podridão-de-esclerócium e, principalmente, podridão-mole, causada por bactérias do gênero Erwinia.

Por ser uma cultura de recente exploração comercial, são poucas as informações técnicas disponíveis sobre a irrigação. Mesmo na literatura internacional, são praticamente inexistentes pesquisas sobre este tópico.

Sistemas de irrigação

A cultura pode ser irrigada por diferentes sistemas de irrigação, sendo a aspersão o mais empregado. Dentre os sistemas por aspersão, o convencional é o predominante, em função do baixo custo e de poder ser utilizado em áreas com diferentes topografias, tipos de solo, tamanhos e geometrias.

A aspersão apresenta a vantagem de diminuir a população de ácaros e pulgões, importantes pragas da cultura. Por outro lado, irrigações frequentes por aspersão favorecem maior incidência de septoriose e crestamento-bacteriano, causados por Septoria sp. e Xanthomonas campestris pv. Arracaciace, respectivamente, que são as principais doenças que afetam a parte aérea das plantas.

Embora viáveis, os sistemas por sulco e gotejamento praticamente não têm sido utilizados. Enquanto o sistema por sulco requer maior uso de mão-de-obra, solos sistematizados e é inadequado para solos arenosos, o gotejamento apresenta alto custo. Ademais, por não "lavar" a parte aérea das plantas, favorece a maior incidência de ácaros e pulgões. O sistema por gotejamento e, principalmente por sulco, podem ainda favorecer maior incidência de podridão-das-raízes, especialmente em solos mal drenados.

Necessidade de água da cultura

A necessidade de água das plantas depende das condições climáticas e da duração do ciclo de desenvolvimento, variando entre 600 e 1.000 mm. Para fins de irrigação, o ciclo pode ser dividido em quatro estádios: inicial (30-40 dias de duração), vegetativo (100-130 dias), crescimento das raízes de reserva (80-100 dias) e maturação (35-60 dias). A exigência de água aumenta com o crescimento das plantas, sendo máximo durante o estágio de crescimento das raízes de reserva e diminuindo durante a maturação. As plantas são particularmente sensíveis à falta de água durante o estabelecimento inicial e o estádio de crescimento das raízes de reserva.

A evapotranspiração da cultura (soma da água transpirada pelas plantas e da água evaporada do solo) é determinada por meio de métodos baseados em informações climáticas e coeficientes de cultura (Kc). A título de sugestão, podem-se adotar os seguintes valores de Kc médio: 0,50 para o estádio inicial; 0,75 para o vegetativo; 1,00 para o de crescimento das raízes de reserva; e 0,80 para o de maturação.

Manejo de irrigação

Via de regra, as mudas devem ser transplantadas em solo úmido, mas não encharcado, e receber uma irrigação leve imediatamente após, a fim de promover um melhor contato muda-solo. Durante o período de pegamento de mudas (1-2 semanas), as irrigações devem ser leves e frequentes a fim de manter a umidade do solo próxima à capacidade de campo.

A partir daí, devem ser mais espaçadas e em maior quantidade. Embora o murchamento das folhas seja um indicativo da necessidade de irrigação utilizado por alguns produtores, existem critérios mais precisos disponíveis. Sensores de umidade, como tensiômetro e Irrigas®, podem ser utilizados para indicar quando irrigar.

Níveis ótimos de produtividade podem ser obtidos irrigando-se quando o tensiômetro indicar leitura entre 25 e 50 kPa, sendo que os menores valores devem ser adotados durante os estádios mais críticos de exigência hídrica, em solos arenosos e/ou condições de alta demanda de evaporação. Os sensores devem ser instalados entre duas plantas ao longo da fileira de plantio, a 50% da profundidade efetiva do sistema radicular.

A profundidade efetiva radicular é aquela que contem cerca de 80% das raízes. Por ser afetada pelas condições de solo, deve ser avaliada no local de cultivo para cada estádio da cultura. A partir do estádio de crescimento das raízes de reserva, a maior parte das raízes de absorção de água e nutrientes encontra-se nos primeiros 40 cm de profundidade. A quantidade de água por rega depende das características do solo e da profundidade de raízes, podendo ser determinada a partir do déficit de água no solo ou da evapotranspiração da cultura desde a última rega. Os métodos para estimar quando e quanto irrigar que possibilitam um melhor controle são aqueles realizados em tempo real, utilizando sensores para a medição da água no solo e/ou estimativa da evapotranspiração. Todavia, são métodos que requerem o uso de equipamentos e de mão-de-obra treinada. Maiores informações sobre estes procedimentos podem ser obtidas no livro "Manejo da irrigação em hortaliças", publicado pela Embrapa Hortaliças.

A seguir é apresentado um procedimento simples para o manejo de irrigação baseado no uso de tabelas. A evapotranspiração e o turno de rega são determinados a partir de uma série histórica de dados climáticos médios diários de temperatura e umidade relativa do ar da região, que podem ser obtidos junto ao serviço de assistência técnica local, da textura de solo e do estádio de desenvolvimento da cultura.

Passo 1: Determinar, na Tabela 1, a evapotranspiração da cultura (ETc, mm dia^{-1}) durante o estádio de desenvolvimento de interesse.

Tabela 1. Evapotranspiração da cultura da mandioquinha-salsa (mm dia-¹), conforme a umidade relativa média (URm), temperatura média do ar e estádio de desenvolvimento

UR_m (%)	Temperatura (°C)										
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Estádio inicial											
40	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,4
50	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5
60	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,1	3,4	3,6
70	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7
80	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8
90	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
Estádio vegetativo											
40	3,3	3,7	4,1	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,6	8,2
50	2,8	3,1	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,9	6,3	6,8
60	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,4
70	1,7	1,8	2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,5	3,8	4,1
80	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7
90	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Estádio de crescimento das raízes de reserva											
40	**4,4**	**4,9**	**5,5**	**6,1**	**6,7**	**7,3**	**8,0**	**8,6**	**9,4**	**10,1**	**10,9**
50	3,7	4,1	4,6	5,0	5,5	6,1	6,6	7,2	7,8	8,4	9,1
60	2,9	3,3	3,7	4,0	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2	6,7	7,3
70	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,4
80	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,1	3,4	3,6
90	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8
Estádio de maturação											
40	3,5	3,9	4,4	4,8	5,3	5,8	6,4	6,9	7,5	8,1	8,7
50	2,9	3,3	3,7	4,0	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2	6,7	7,3
60	2,4	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8
70	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0	4,4
80	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9
90	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5

Fonte: Marouelli et al. (2001).

Passo 2: Determinar a profundidade efetiva de raízes para o estádio de interesse. A abertura de uma trincheira perpendicular à fileira de plantas possibilita uma avaliação visual e local da profundidade a ser considerada.

Passo 3: Determinar, na Tabela 2, o turno de rega (TR, dias) conforme a ETc, textura do solo e profundidade efetiva de raízes.

Tabela 2. Turno de rega (dias) para a cultura da mandioquinha-salsa, conforme a evapotranspiração da cultura (ETc), profundidade de raízes e textura do solo.

ETc (mm dia^{-1})	Profundidade efetiva de raízes (cm)								
	10			30			50		
	Textura			Textura			Textura		
	Grossa	Média*	Fina	Grossa	Média*	Fina	Grossa	Média*	Fina
1	4	7	10	--	--	--	--	--	--
2	2	4	5	5	11	15	--	--	--
3	1	2	3	4	7	10	6	12	17
4	1	2	3	3	5	8	4	9	13
5	1	1	2	2	4	6	4	7	10
6	1	1	2	2	4	5	3	6	8
7	1	1	1	2	3	4	3	5	7
8	--	--	--	1	3	4	2	5	6
9	--	--	--	1	2	3	2	4	6
10	--	--	--	1	2	3	2	4	5

Textura grossa: 0 - 15%; textura média: 15 - 35%; textura fina: >35%.
Fonte: Marouelli et al. (2001).

Passo 4: Determinar a lâmina real de água necessária (LRN, mm) por irrigação, pela expressão LRN = TR x ETc.

Passo 5: Calcular o tempo de irrigação necessário para aplicar a lâmina requerida. Para aspersão convencional, o tempo de irrigação (Ti, minutos) é calculado por Ti = 6.000 x LRN / (Ia x Ei), onde Ia é a intensidade de aplicação de água do sistema (mm h-1) e Ei a eficiência de irrigação (%), que depende das características e manutenção do sistema, dentre outros fatores. Valores comumente observados em sistemas por aspersão convencional variam de 60% a 75%.

Doenças

Assim como outras hortaliças, a mandioquinha-salsa está sujeita às doenças provocadas por bactérias, fungos, nematóides e vírus. A mandioquinha-salsa é considerada uma espécie relativamente rústica e que apresenta boa tolerância às doenças, sendo poucas consideradas limitantes no Brasil. Por outro lado, o ciclo relativamente longo para uma hortaliça, variando de 8 a 11 meses, expõe a cultura a períodos de clima muito favoráveis à incidência de doenças, como verões quentes e chuvosos.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

A incidência das doenças da mandioquinha-salsa podem ser divididas em três períodos críticos:
(1) no preparo e plantio das mudas;
(2) durante o período de cultivo ou vegetativo; e
(3) em pós-colheita.

As mudas podem sofrer ataques de fungos e bactérias imediatamente após a sua separação da planta-mãe ou após o plantio, principalmente quando não são curadas. Durante a fase de cultivo, é mais comum a incidência de doenças foliares causadas por fungos e bactérias. Neste período também pode ocorrer o ataque de nematóides e eventualmente de vírus, que ainda não foram identificados e caracterizados no Brasil.

As podridões das raízes em pós-colheita são muito comuns em mandioquinha-salsa, sendo geralmente causadas por bactérias do gênero Erwinia spp. (Pectobacterium, Dicheya) ou associadas com alguns fungos.

As principais doenças da mandioquinha-salsa para as condições brasileiras serão descritas a seguir:

Podridão-das-mudas (fungos de solo: Rhizoctonia sp., Fusarium sp., Rhizopus sp.; bactérias do gênero Erwinia spp.)

As mudas de mandioquinha-salsa estão sujeitas ao ataque de vários patógenos quando são retiradas da planta-mãe e armazenadas antes do plantio definitivo no campo. Os cortes para separar as mudas da planta-mãe expõem os tecidos e podem ser a porta de entrada de fungos (Fusarium sp., Rhizoctonia sp., Rhizopus sp.) e bactérias (Erwinia spp.), que podem levar as mudas a apodrecer rapidamente.

Por esta razão, deve-se deixar as mudas em local sombreado e ventilado para que os tecidos cortados sejam curados, formando uma camada seca e suberizada. Após o plantio, as mudas também podem ser atacadas por estes mesmos fungos e bactérias, principalmente quando ocorre excesso de chuvas ou de irrigação. O uso de mudas pré-enraizadas reduz este problema.

Podridão-de-esclerotínia (Sclerotinia sclerotiorum)

Sclerotinia é um fungo que ataca um grande número de plantas cultivadas e possui estruturas de resistência que favorecem sua sobrevivência por longos períodos na lavoura e facilita sua disseminação por meio de mudas, solo ou implementos agrícolas contaminados. O sintoma típico é a murcha e morte das plantas (Figura 1) e, em regiões ou períodos de alta umidade relativa, as plantas atacadas podem apresentar crescimento esbranquiçado do fungo na superfície da coroa e a formação de escleródios, uma estrutura escura, pequena, de formato irregular.

Foto: Fausto Francisco dos Santos



Fig. 1. Podridão-de-esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

A murcha causada por Sclerotinia é mais comum nas regiões serranas do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná.

Podridão-de-escleródium (Sclerotium rolfsii)

Sclerotium é um fungo que tem semelhanças com Sclerotinia na forma de infecção e de disseminação e presença de estruturas de resistência. O fungo também afeta um grande número de plantas, incluindo brássicáceas ou crucíferas (repolho, brócolis, couve-flor), cucurbitáceas (abóbora, moranga, melão) e leguminosas (feijão, ervilha, lentilha). O sintoma típico também é a murcha e morte das plantas, e os escleródios são bem arredondados e de coloração marrom-claro, semelhantes à sementes de mostarda.

De uma maneira geral, a doença ocorre em áreas cultivadas anteriormente com plantas suscetíveis. Como as estruturas de resistência do fungo permanecem viáveis no solo por vários anos, é importante

fazer rotação com gramíneas, aração profunda e adubação orgânica para promover o crescimento de organismos antagonistas.

Crestamento-bacteriano (Xanthomonas campestris pv. arracaciae)

Doença foliar causada por uma variante de bactéria específica de mandioquinha-salsa. A bactéria é facilmente disseminada por mudas contaminadas, vento, chuva e água de irrigação. Os sintomas geralmente iniciam-se na forma de pequenas manchas foliares de aspecto encharcado, que progridem e tornam-se escuras, circundadas por partes amareladas. Quando as condições ambientais são favoráveis, as lesões podem coalescer e ficam com aspecto ressecado, daí o nome de 'crestamento' (Figura 2).

Foto: Fausto Frasncisco dos Santos



Fig. 2. Crestamento bacteriano (*Xanthomonas campestris* pv. *arracaciae*)

Septoriose (Septoria spp.)

Assim como ocorre com o crestamento bacteriano, o fungo Septoria também pode causar um grande número de lesões que evoluem até coalescer e causar uma queima das folhas. As lesões começam pequenas, arredondadas, com coloração escura. Septoria pode afetar outras plantas cultivadas da Família Apiaceae (=Umbelliferae) como cenoura, salsão, salsa e coentro, e passar de uma cultura para outra por chuva e vento.

Deste modo, deve-se evitar plantios sucessivos com essas espécies na mesma área ou em áreas muito próximas. O crestamento foliar pode causar perdas consideráveis na produção devido à redução da área foliar, chegando a destruição completa no caso de epidemias severas.

Mancha-de-alternária (Alternaria dauci)

Não é uma doença muito comum da mandioquinha-salsa mas, sob condições favoráveis, pode causar grande redução de área foliar e diminuição na produção. Os sintomas desta doença pode ser confundido com os do crestamento de Septoria, principalmente em estágios avançados. O agente causal da doença também ataca outras apiáceas como a cenoura, coentro e salsa.

Podridão-mole ou 'mela' (Erwinia spp.)

Doença bacteriana típica de pós-colheita, mas que eventualmente também ocorre no período de cultivo, principalmente quando associada a ferimentos causados por brocas ou equipamentos agrícolas. No campo, a planta atacada murcha devido ao apodrecimento das raízes. É a principal doença pós-colheita e provoca apodrecimento parcial ou total das raízes, que se desintegram facilmente.

Na fase de pós-colheita, a incidência da "mela" está associada ao período de verão, devido às temperaturas mais elevadas e ao sistema de manuseio adotado no Brasil, com lavação das raízes e secagem deficiente. Também afetam a ocorrência da doença o uso de caixas de madeira para acondicionar e transportar as raízes e a exposição do produto a temperaturas acima de 20° C.

Medidas gerais de controle

Várias são as medidas que podem ser adotadas para evitar a ocorrência de doenças em plantas ou mesmo reduzir seu impacto no produto comercial. Até o momento, não existem agrotóxicos registrados para a mandioquinha-salsa no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

A observação de um conjunto de medidas de controle, também conhecido como controle integrado, tem como objetivo principal a redução da necessidade do uso de agrotóxicos. Para que as doenças sejam

bem controladas é necessário que a cultura seja bem conduzida, ou seja, que a planta não esteja sujeita a estresses provocados por fatores diversos, tais como época de plantio desfavorável, adubação e irrigação desbalanceadas, ferimentos nas plantas e competição com plantas daninhas.

Dentre estes fatores, deve ser dada atenção especial à nutrição das plantas e ao modo de irrigação, quando utilizado. O controle de doenças de plantas é, mais que tudo, 'medicina preventiva', ou seja, a estrita observação de medidas que devem ser adotadas antes mesmo do plantio. A seguir, são mencionadas algumas destas medidas para evitar o aparecimento de doenças ou reduzir seu efeito:

Escolher plantas sadias e vigorosas para retirar as mudas, deixando-as em local arejado e sombreado por um ou dois dias para secar a parte cortada ("cura");

Escolher para instalação da lavoura uma área bem ventilada, com boa drenagem e que não tenha histórico de plantio recente com outras hortaliças da mesma família botânica, como cenoura, salsão, salsa ou coentro;

Fazer adubação balanceada, baseada em análise do solo. Falta ou excesso de nutrientes são causas frequentes de distúrbios fisiológicos graves;

Evitar o excesso de água na irrigação, pois este é o fator que mais afeta o desenvolvimento de doenças, em especial aquelas associadas ao solo;

Usar água de irrigação de boa qualidade, que não tenha sofrido contaminação antes de chegar à propriedade;

Controlar os insetos e nematóides vetores de viroses e as brocas que provocam ferimentos nas plantas, principalmente nas raízes;

Evitar ferimentos nas plantas durante as capinas, irrigação ou outros tratos culturais;

Evitar ao máximo o trânsito de pessoas e de máquinas que podem levar estruturas de patógenos de uma área para outra;

Destruir os restos culturais que, normalmente hospedam populações de patógenos e insetos. Esta destruição pode ser feita por enterrio profundo, queima controlada ou arraçoamento animal;

Realizar rotação de culturas, de preferência com gramíneas, tais como milho, trigo, arroz, sorgo ou capim. Esta medida é muito importante para o controle de doenças de solo, mais difíceis de serem controladas; e

Inspecionar a lavoura com frequência para identificar possíveis focos de doença, ainda em seu início.

Até o presente, há poucos estudos sobre a resistência dos materiais comerciais. Com relação à podridão-mole, causada por Erwinia spp., foi feito estudo, não se encontrando fonte de resistência dentre os materiais comumente cultivados no Brasil.

O controle químico de doenças em mandioquinha-salsa está limitado até o presente porque não existe nenhum agrotóxico registrado oficialmente para a cultura no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Algumas publicações mais antigas trazem recomendações de produtos químicos, embora não houvesse registro oficial, baseando-se em produtos indicados para a cenoura, hortaliça da mesma família botânica que a mandioquinha-salsa.

A partir da adoção do receituário agronômico em 1988, e por conta de suas consequências legais, não foram mais recomendados agrotóxicos para a cultura. Enquanto não houver produtos registrados para a cultura, medidas preventivas de controle devem ser observadas para reduzir a ocorrência de problemas fitossanitários.

Pragas

A mandioquinha-salsa é uma entre muitas culturas classificadas pela indústria agroquímica como de menor valor comercial a nível mundial. Em razão deste conceito, no momento não existem inseticidas registrados para a cultura no Brasil, apesar do grande valor regional que apresenta. Para viabilizar um manejo integrado de pragas eficiente, deve-se conhecer a biologia da praga a ser controlada e sua época de ocorrência, de modo a minimizar as perdas e maximizar a produção.

O conhecimento do histórico da área é fundamental, devendo-se obter informações sobre as lavouras antecedentes e as pragas que ocorreram. Recomendam-se ainda vistorias periódicas, por meio de caminhamento sistematizado na lavoura para a observação das pragas presentes, que podem ocorrer inicialmente em reboleiras ou nas bordaduras do plantio.

Broca (Conotrachelus cristatus)

Coleoptera: Curculionidae

O adulto apresenta coloração escura e 5 a 7 mm de comprimento. As larvas são de coloração branca ou parda, atingindo até 10 mm de comprimento. Empupam no solo, na base da planta. A fase larval leva de 20 a 30 dias da eclosão do ovo até a fase de pupa, que dura de 35 a 40 dias.

O ataque inicia-se, geralmente, pelas bordaduras da lavoura, quando se efetua um eficiente tratamento e seleção de mudas, ou de forma dispersa na lavoura, quando se utiliza material propagativo infestado pela praga.

As larvas penetram pela base do pecíolo, fazendo galerias nos filhotes (Figura 1), destruindo o material de plantio e causando, muitas vezes, o apodrecimento das plantas. Os orifícios abertos pela broca facilitam a penetração de outros organismos decompositores de matéria orgânica, o que pode causar dificuldade na identificação do agente causal do dano.

Foto:Nuno Rodrigues madeira



Fig. 1. Broca (*Conotrachelus crsitatus*)

As aberturas dos orifícios podem servir como porta de entrada para bactérias do gênero Erwinia (Pectobacterium, Dicheya) que causam podridão-mole e fungos causadores de podridões. Amplamente difundida nos solos brasileiros, Erwinia spp. apresenta somente capacidade de infecção passiva, isto é, não apresenta capacidade de penetrar no tecido (infecção ativa), mas sim penetra por aberturas ou ferimentos causados por outros agentes.

A broca tem como planta hospedeira o ingá (Inga spp.), planta nativa de ampla distribuição no Brasil, onde vive em seus frutos. Deve-se evitar o plantio de mandioquinha-salsa próximo a esta hospedeira natural. Também o salsão é atacado por esta praga, devendo-se evitar seu cultivo próximo a lavouras de mandioquinha-salsa.

Deve-se utilizar plantas matrizes de campos saudáveis, de áreas sem a ocorrência da broca ou, pelo menos, com baixos níveis de infestação. No preparo das mudas, devem ser descartadas aquelas danificadas. O tratamento dos filhotes com cloro ativo (citado no capítulo “Produção de Mudas”) é importante para o controle desta praga; todavia, conforme a posição do filhote na imersão na calda, pode não ocorrer o contato das larvas da broca com o produto, devido a formação de bolhas de ar nos orifícios, o que reduz a eficiência dessa prática.

Os restos culturais devem ser retirados da área para evitar a multiplicação da praga e a infestação de novos plantios. Uma das formas de eliminação dos restos culturais pode ser o arraçoamento animal. Todavia, deve-se tomar cuidado com a quantidade a ser fornecida aos animais, pois pouco se conhece acerca dos aspectos nutricionais envolvidos (conforme o capítulo “Processamento de mandioquinha-salsa”).

Pulgões

Pulgão da base do pecíolo (Anuraphis sp. e Aphis sp.)

Insetos pequenos, de coloração branca a parda ou rósea, sugadores de seiva, que vivem em colônias na região imediatamente abaixo da superfície do solo (Figura 2), no colo da planta ou entre os propágulos em touceiras graúdas. Nas nossas condições climáticas, sua reprodução ocorre por partenogênese telítoca, sem a participação do macho, sendo que todos os indivíduos gerados são fêmeas. Podem ocorrer por todo o ciclo da cultura.

Foto:Fausto Francisco dos Santos



Fig. 2. Pulgão da base do pecíolo (*Anuraphis* sp. e *Aphis* sp.)

É comum a associação de formigas “lava-pés” (Solenopsis saevissima) às colônias de pulgão, através de uma relação de simbiose. As formigas conferem proteção aos pulgões, chegando terra junto ao coleto das plantas e entre seus propágulos, para construção de seus ninhos, enquanto os pulgões fornecem uma secreção açucarada utilizada pelas formigas. A presença das formigas “lava-pés” é um indicativo da presença desses afídeos.

Geralmente, estes pulgões não chegam a causar danos sérios às plantas mas, por sugar a seiva das plantas, certamente reduzem seu potencial produtivo, além de serem potenciais transmissores de viroses. Há que se ressaltar o incômodo causado pelas formigas “lava-pés” no momento da colheita.

Deve-se evitar o excessivo fornecimento de nitrogênio, o que favorece o desenvolvimento da praga. O tratamento dos filhotes com cloro ativo é fundamental para controlar a população desta praga no momento do plantio.

Pulgão das folhas (Hiadaphis foeniculi)

Insetos pequenos, de coloração verde clara, passando a verde azulada e a preta, na forma alada. São sugadores de seiva e infestam as folhas, especialmente a face inferior (Figura 3), vivendo em colônias. Nas nossas condições climáticas, sua reprodução ocorre por partenogênese telítoca, sem a participação do macho, sendo que todos os indivíduos gerados são fêmeas. Podem ocorrer por todo o ciclo da cultura, sendo de multiplicação extremamente rápida.

Foto: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 3. Pulgão das folhas (*Hiadaphis foeniculi*)

Os pulgões sugam a seiva e injetam toxinas, causando severo definhamento das plantas, levando a perdas de até 100% da produção quando o ataque ocorre na fase inicial de desenvolvimento. São, ainda, potenciais transmissores de viroses. Há relatos de perdas altamente significativas em 2002, no Paraná e em Santa Catarina, dizimando diversas lavouras, e em 2004-2005 em São Paulo, Minas Gerais e, especialmente, no Distrito Federal, quando a cultura foi praticamente eliminada, quase não sobrando mudas para os plantios subsequentes.

A ocorrência da praga é favorecida por elevadas temperaturas associadas a períodos de estiagem, além de práticas culturais como o excessivo fornecimento de nitrogênio ou desequilíbrios nutricionais. O manejo da irrigação assume grande importância, devendo-se aumentar a freqüência de rega quando as condições climáticas estão favoráveis à praga. O tratamento dos filhotes com cloro ativo é fundamental para controlar a população desta praga no momento do plantio. Em pequenas áreas, pode ser viável a poda de folhas, o que reduz a infestação da praga e auxilia seu controle.

Ácaros

Ácaro rajado (Tetranychus urticae)

Ácaro vermelho (Tetranychus sp.)

Acari: Tetranychidae

Os adultos são pequenos, medem cerca de 0,3 a 0,5 mm de comprimento, apresentam coloração esverdeada e são quase invisíveis a olho nu. Vivem em colônias na página inferior das folhas (Figura 4), onde tecem pequenas teias. Causam danos pela sucção de seiva, podendo ocorrer um amarelecimento generalizado na lavoura, perdas de folhas, redução no crescimento das folhas novas e atraso no desenvolvimento das plantas.

Foto: Fausto Francisco dos Santos



Fig. 4. Ácaros (*Tetranichus spp.*)

Verifica-se ainda o prateamento da face inferior das folhas. Esta praga tem por característica a ocorrência em reboleiras. Quando se trata de infestação do material propagado, as reboleiras ocorrem dispersas na lavoura, ao passo que, quando essas reboleiras se iniciam nas extremidades da lavoura, provavelmente se trata de fonte externa de infestação, através da migração de ácaros alojados em outras plantas hospedeiras dos arredores.

O aumento populacional de ácaros é favorecido por altas temperaturas, excesso de adubação nitrogenada e, principalmente, baixas precipitações. Portanto, adubações nitrogenadas cuidadosas, particularmente na época mais propícia ao desenvolvimento da praga, e o uso de irrigação, são fatores que minimizam os danos econômicos. O controle da expansão das reboleiras, pela retirada das plantas muito atacadas, também é uma medida que pode reduzir a disseminação da praga.

Lagarta-rosca(Agrotis ipsilon)

Lepidoptera: Noctuidae

Trata-se de um inseto de hábito noturno, sendo extremamente polífago, ou seja, alimenta-se de uma ampla gama de plantas hospedeiras.

Os adultos são mariposas de coloração marrom e medem cerca de 35 a 50 mm; as lagartas são pardas ou acinzentadas (Figura 5), medindo até 60 mm. Essas abrigam-se sob a superfície do solo durante o dia, atacando as plantas à noite rente ao solo, de modo bastante característico. É comum, ao se observar durante o dia uma planta atacada, encontrar ao seu lado, sob a superfície do solo, a larva enrolada, razão pela qual recebe o nome “lagarta-rosca”.

Foto: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 5. Lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*)

Praga de ocorrência na fase inicial da lavoura que corta as mudas recém-plantadas ou transplantadas. Com grandes infestações, as raízes tuberosas também podem ser danificadas, apodrecendo posteriormente, devido à penetração de microrganismos. Quando as plantas encontram-se em estado de desenvolvimento mais adiantado não causa maiores danos à lavoura.

Antes do estabelecimento da lavoura, deve-se conhecer o histórico da área, evitando-se áreas anteriormente com gramíneas que formam moitas e servem como fonte de inoculo, tais como o capim-colonião. Recomenda-se, ainda, a destruição dos restos culturais e a rotação de culturas. O revolvimento do solo é bastante eficiente no controle desta praga, pela exposição de ovos, lagartas e pupas ao dessecamento pelo sol. O preparo do solo com antecedência de 20 a 25 dias, efetuando-se nova gradagem antes do enleiramento, pode ser útil na redução da população desta praga.

Outras pragas

Insetos sugadores de seiva e transmissores de viroses, as cigarrinhas (Empoasca spp.) podem infestar campos de mandioquinha-salsa, inclusive com grandes populações, porém não há relatos acerca de prejuízos causado por esta praga.

As pragas desfolhadoras como besouros, dentre eles, as vaquinhas (Diabrotica spp. e Cerotoma spp.) e o Idi Amim (Lagria villosa), ou gafanhotos que se alimentam das folhas, causam a redução da área fotossintética, depauperando a planta.

Há relatos de ataques esporádicos de outras larvas de solo atacando mandioquinha-salsa, às vezes, causando sérios prejuízos. Podem ser relacionadas as larvas de besouros da família Scarabeideae e Crisomelideae, dentre elas larva-arame (Conoderus spp. e Melanotus spp.) e larva-alfinete (Diabrotica spp.) que atacam, comumente, outras raízes como batata e cenoura. Estes ataques podem ocorrem por falta do hospedeiro preferencial e de práticas culturais inadequadas. Recomenda-se a escolha de local adequado, preparo prévio da área, seleção de mudas sadias e eliminação de restos culturais.

As formigas cortadeiras, saúvas (Atta spp.) e quenquéns (Acromyrmex spp.), podem esporadicamente atacar mandioquinha-salsa no estágio inicial de desenvolvimento, cortando suas folhas, o que pode levar a falhas no caso de esgotamento das reservas das mudas recém-plantadas. Entretanto, esta praga é rara na cultura, só ocorrendo quando ocorrer baixa disponibilidade de outras fontes de alimento preferencial.

Colônias de cochonilha-branca podem, esporadicamente, infestar mandioquinha-salsa, havendo relatos de danos causados por esta praga no Distrito Federal e no Sul de Minas Gerais, no início da década de 90. Podem atingir altas populações nas folhas e touceiras, especialmente na fase de maior crescimento vegetativo das plantas. Reduzem a emissão de folhas, levam ao encarquilhamento destas, podendo reduzir a produção. A seleção e o tratamento de mudas, a poda de folhas durante a fase vegetativa são práticas que reduzem os danos desta praga. Quando em altas populações, associada à poda de folhas, é útil a aplicação de óleo mineral.

Essas pragas raramente atingem níveis de dano econômico em mandioquinha-salsa, a não ser que haja intenso desequilíbrio nutricional ou desbalanço hídrico ou, ainda, desequilíbrio ecológico nos arredores da área de plantio.

Colheita

A colheita pode ser inteiramente manual, com o auxílio de enxadões, ou semi-mecanizada, soltando-se as plantas do solo com o auxílio de implementos mecânicos. A colheita manual consiste do arranquio das plantas, destaque das raízes e acondicionamento em caixas para transporte.

Para o arranquio, pode-se fazer uso de enxadões no caso de plantas mais presas ao solo, conforme o tipo de solo e o teor de umidade deste. É comum no Paraná o uso de enxadões em forma de ferradura alongada, especialmente preparado para a colheita de mandioquinha-salsa, de modo a minimizar os danos às raízes. Em épocas secas, uma irrigação leve no dia anterior à colheita facilita essa operação.

Na colheita semi-mecanizada, efetua-se a soltura das plantas por meio de arados de aiveca ou lâminas subsuperficiais (comumente chamadas de lâmina ou chapa) que passam sob as mesmas, levantando-as, eliminando a fase de arranquio das plantas, facilitando a colheita. Estando as plantas soltas, segue-se o destaque das raízes e seu acondicionamento em caixas para transporte até a unidade de lavação e classificação. Essas operações podem ser realizadas na propriedade ou em lavadores especializados nesta atividade.

A lavação das raízes pode ser realizada de diversas formas, conforme o volume de produção e os recursos disponíveis pelo proprietário, havendo variados mecanismos adaptados por produtores, utilizando os recursos existentes na propriedade.

Alguns dos sistemas usados para lavagem das raízes de mandioquinha-salsa são:
A lavação manual em sacos nos riachos;
O uso de jatos sob pressão dentro de caixas ou banheiras cheias d'água;
Lavadores cilíndricos de cenoura adaptados, de modo a reduzir o impacto e a quebra de raízes;
Água corrente em caixas de madeira perfuradas;
Lavadores pendulares com panos pendurados, movidos por força motriz excêntrica.

A lavação manual, as caixas de madeira e as banheiras têm por restrição o volume de produto a ser lavado. Os lavadores de cenoura causam grande quantidade de quebra de raízes.

Os lavadores mais usados são os pendulares com panos pendurados (Figura 1A). Esses são presos a um quadro que faz um movimento pendular, promovido por um excêntrico (biela em uma roda ou mancal) que, por sua vez, é tocado por um motor, em geral elétrico. (Figura 1B).

Fotos: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 1A. Lavador pendular de panos, vista geral.



Fig. 1B. Lavador pendular de panos, motor e roda excêntrica.

Deve-se, após a lavação, dispor as raízes em bancadas ou girais para que sequem, podendo-se utilizar ventiladores para melhorar essa tarefa. A secagem das raízes é importante para que não se desenvolvam infecções na pós-colheita; raízes embaladas molhadas apresentam elevados índices de apodrecimento em virtude do desenvolvimento de infecções por bactérias, especialmente Erwinia spp., e fungos, como Rhizopus.

A conservação pós-colheita é fator de extrema importância, por se tratar de raiz delicada, de película fina, sujeita ao processo de lavação, classificação e embalagem por atacadistas e intermediários. Há problemas de escurecimento, importantes para o processamento, e de apodrecimento, fundamentais para a conservação pós-colheita do produto in natura. A perda de água é a principal causa da deterioração pós-colheita, podendo ser reduzida, conforme a situação, por meio do manuseio cuidadoso e acondicionamento adequado, quanto a ambiente e embalagem.

Nematóides

Os nematóides de galhas (Meloidogyne spp.) são os agentes causadores de doenças que, provavelmente, provocam mais danos à mandioquinha-salsa no Brasil. A infecção por nematóides deprecia qualitativa e quantitativamente as raízes de mandioquinha-salsa para a comercialização e o consumo, podendo ocorrer perdas de até 100% na produção de raízes comerciais.

Dentre os nematóides do gênero Meloidogyne que ocorrem em cultivos de mandioquinha-salsa, M. incognita e M. javanica são as espécies mais freqüentes em todo país. As espécies M. arenaria e, em regiões mais frias, M. hapla foram também relatadas em mandioquinha-salsa.

Os sintomas causados por nematóides do gênero Meloidogyne são a formação de galhas e deformações nas raízes (Figura 1). Por vezes, quando a elevação da população acima de níveis críticos ocorre no estágio inicial de desenvolvimento da lavura, chega a não haver a formação de raízes comerciais. As plantas intensamente atacadas apresentam ainda amarelecimento, raquitismo e apodrecimento de raízes pelo ataque de bactérias, especialmente do gênero Erwinia, ou fungos.

Foto: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 1. Nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp.)

Existem relatos de nematóides das lesões do gênero Pratylenchus causando danos em mandioquinha-salsa em algumas áreas restritas das regiões Sul e Sudeste do Brasil. A espécie de nematóides das lesões mais frequente é Pratylenchus penetrans.

As espécies do gênero Pratylenchus causam lesões necróticas enegrecidas nas raízes de mandioquinha-salsa (Figura 2). No Brasil, sua incidência tem sido bem menos drástica em comparação aos nematóides de galhas, mas quando de sua ocorrência também se verifica a depreciação qualitativa e quantitativa na produção. Também pode ocorrer amarelecimento de plantas e apodrecimento de raízes pelo ataque de bactérias ou fungos.

Foto: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 2. Nematóides das lesões (*Pratylenchus* spp.)

Em função do longo ciclo, de 8 a 12 meses, não se pode efetuar o plantio sucessivo de mandioquinha-salsa na mesma área, mesmo que no primeiro cultivo não sejam observados sintomas de nematóides nas raízes. A manutenção de cultura altamente suscetível a nematóides no campo por dois ciclos eleva muito o nível populacional de nematóides no solo.

Deve-se conhecer o histórico da área de cultivo, as lavouras precedentes e os problemas fitosanitários observados. No Sul de Minas, região de grande produção, assim como em algumas outras, é comum o plantio em sucessão à pastagem, o que é muito interessante, visto que a braquiária atua como supressora de pragas e doenças.

Também é muito comum o plantio em sucessão à cultura da batata em áreas anteriormente de pastagem, de modo a aproveitar a adubação residual da batata. Neste caso, há que se observar se não houve incidência de nematóides, assim como de outros agentes causadores de doença como fungos e bactérias de solo.

A rotação de culturas é prática indispensável. É recomendável o plantio de mandioquinha-salsa após gramíneas como milho, sorgo e braquiária. Em áreas com elevados níveis de infestação, pode-se utilizar a Crotalaria spectabilis ou Tagetes spp., comumente conhecido como cravo-de-defunto. Enquanto a primeira atua como planta isca, permitindo a adesão das fêmeas de nematóides em suas raízes mas não sua multiplicação, Tagetes é planta não hospedeira.

O pousio da área pode auxiliar no manejo do ponto de vista agrícola, porém o descontrole quanto ao desenvolvimento de espécies de plantas suscetíveis a nematóides não assegura a redução de sua população a níveis satisfatórios. Já o alqueive é uma prática que tem sido usada com algum sucesso em alguns casos. Consiste em manter a área livre de vegetação por um determinado período.

Podem ser adotados períodos de até 90 dias no campo, com o uso da aração e gradagem sucessivas, a intervalos de aproximadamente 20 dias, para eliminação de plantas invasoras da área. Entretanto, na prática, períodos de 40 dias vem apresentando resultados altamente satisfatórios, efetuando-se a aração e/ou gradagem 40 dias antes do plantio, seguindo-se uma nova gradagem 20 dias após a primeira e, finalmente, próximo ao plantio, o enleiramento.

Com isso, a cada movimentação do solo, reduz-se a população de nematóides, formas juvenis, em cerca de 90%. Contudo os ovos não são afetados. Para se obter eficiência com a prática do alqueive, é necessário haver água e temperaturas adequadas ao desenvolvimento de nematóides, isto é, acima de 20º C, para que haja a germinação do banco de sementes de plantas espontâneas.

Assim, proporciona-se um ambiente propício à eclosão dos ovos e seu desenvolvimento até as fases juvenis. Então, uma nova gradagem reduz novamente a população remanescente, antes que ocorra sua multiplicação.

O ciclo de Meloidogyne é de cerca de 22 dias nas épocas mais quentes do ano, aumentando sob temperaturas mais amenas. Deve-se atentar para o fato de que a prática do alqueive pode causar severa erosão, devendo-se evitar o período mais chuvoso e utilizar curvas de nível ou terraços como prática de conservação.

Em pequenas áreas, a exemplo do local dos canteiros de pré-enraizamento, a solarização pode ser uma alternativa, especialmente em épocas de maior radiação, pela eliminação de ovos e juvenis dos nematóides pelo aquecimento do solo.

O uso de matrizes com baixa infestação por nematóides e o tratamento de mudas com solução de hipoclorito de sódio a 0,5 % (recomendado para o tratamento de pragas e doenças fúngicas e bacterianas) são práticas importantes para evitar a disseminação dos nematóides no campo.

Na verdade, para nematóides, a simples lavação dos filhotes de mandioquinha-salsa com água corrente, desde que retirando o solo aderido aos filhotes, já é suficiente para desinfestá-los quanto a nematóides, visto que estes não têm capacidade de penetração na parte aérea das plantas, de onde se retiram os propágulos.

Todavia, é comum a disseminação de nematóides nas formas de ovos e de juvenis de segundo estádio (J2) em solo aderido às mudas (filhotes). O pré-enraizamento de mudas em substratos esterilizados pode ser utilizado para garantir a não disseminação de nematóides e outros patógenos.

Mudas de mandioquinha-salsa sem a infecção por nematóides e outras doenças apresentam desenvolvimento vegetativo mais vigoroso após o transplante no campo (SANTOS; CARMO, 1998).

No Brasil, são ainda escassas fontes de resistência em cultivares comerciais de mandioquinha-salsa de raízes amarelas. Alguns clones de raízes brancas apresentam altos níveis de resistência aos nematóides de galhas, porém sua aceitação comercial é restrita. A cultivar Amarela de Senador Amaral, de raízes amarelas, apresenta resistência moderada aos nematóides de galhas Meloidogyne incognita e M. javanica. A maior precocidade da ‘Amarela de Senador Amaral’ reduz consideravelmente o número de gerações de nematóides durante o ciclo da cultura, o que leva a uma menor população ao final do cultivo.

Processamento

O uso da mandioquinha-salsa na alimentação, seja para consumo direto ou para uso em produtos processados, pode ser atribuído a características como textura agradável, cor atraente, sabor e aroma particulares e fácil digestão. Seu principal inconveniente é sua curta vida de armazenamento e vulnerabilidade a sofrer danos durante o transporte.

Tradicionalmente, seu consumo dá-se na forma cozida pura ou de sopas, o que a faz ser mais utilizada no inverno. Entretanto, outras formas de preparo são particularmente saborosas como fritas fatiadas em lâminas, suflês, nhoques, cozida com carne, em pães doces ou salgados. Basicamente, pode-se empregar mandioquinha-salsa em substituição a batata, cenoura e mandioca nas mais diversas receitas.

Cabe citar que, apesar da mandioquinha-salsa ser mais conhecida para consumo de suas raízes, todas as partes da planta podem ser aproveitadas. Os restos culturais (parte aérea da planta e raízes não comercializáveis) prestam-se ao arraçoamento (à alimentação) animal, havendo relatos de pequenos produtores da região de Lavras de que houve aumento na produção de leite pelo fornecimento de restos culturais obtidos após o preparo de mudas.

Certamente, não se deve exagerar no seu fornecimento aos animais, limitando-o em cerca de 20 a 30% do consumo, pois pouco se conhece acerca dos aspectos nutricionais envolvidos e da possível existência de algum fator antinutricional quando do consumo cru.

A mandioquinha-salsa é predominantemente usada para consumo direto. Entretanto, é crescente sua demanda como matéria-prima para indústrias alimentícias na forma de sopas, cremes, pré-cozidos, alimentos infantis (“papinhas”), fritas fatiadas ("chips"), extração de amido e processamento mínimo. Com a industrialização do produto, abre-se a oportunidade de exportação, complicada para o produto in natura em razão da sua reduzida conservação pós-colheita.

No Brasil, entretanto, há o problema do custo elevado da matéria prima, que acaba por limitar a proporção de mandioquinha-salsa em produtos processados, levando à necessidade de identificação de nichos específicos de mercado, como população infantil e idosa, indústria de alimentos prontos, de modo a atingir um público consumidor que busca produtos diferenciados, ainda que pagando um preço um pouco mais elevado.

Processamento para consumo doméstico

Processamento mínimo

A mandioquinha-salsa é uma das hortaliças que apresenta grande demanda na forma minimamente processada. Entretanto, diversos cuidados devem ser tomados no processamento mínimo, relacionados à espessura do corte, controle do metabolismo e uso de refrigeração. As principais etapas envolvidas no processo podem ser resumidas no fluxograma na Figura 1.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

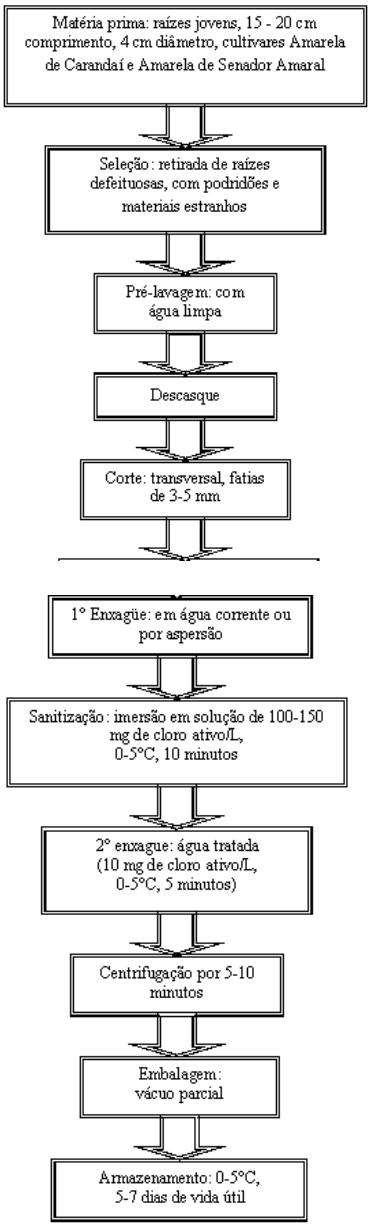


Fig. 1. Processamento mínimo de mandioquinha-salsa (MORETTI; ARAÚJO, 2001).

Pré-cozida

Este produto consiste nas raízes de mandioquinha-salsa descascadas, cortadas em pedaços, cozidas a vapor, embaladas a vácuo em plástico do tipo “barreira” e, dentro da embalagem, esterilizadas em autoclave. São produtos mais caros mas apresentam uma grande vantagem comparativa já que estão praticamente prontas para o consumo e apresentam um prazo de validade muito extenso (60 a 120 dias), algo importante para um produto tão perecível na forma in natura.

Processamento para indústria

Alimento instantâneo – desidratado

Existem, no Brasil, empresas que usam a mandioquinha-salsa na formulação de alimentos prontos (para bebês) e desidratados em sopas instantâneas e purês. O processamento envolve descasque abrasivo, fatiamento, branqueamento e secagem em estufas de ventilação forçada.

Produção de amido

O uso de mandioquinha-salsa na produção de amido foi altamente difundido na Colômbia, na primeira metade do século 19. De fato, ainda hoje, em alguns países andinos há esse tipo de processamento, embora, cada vez em menor escala e apenas para uso familiar, não havendo mais sua comercialização.

Para a extração de amido da mandioquinha-salsa as raízes são lavadas, descascadas e raladas. A polpa resultante é suspensa em água e submetida a alguns ciclos de lavagem e sedimentação até que um sedimento limpo e branco é obtido. O amido de mandioquinha-salsa é de cor branca brilhante e tem grânulos pequenos, entre 5 e 35 µm de diâmetro.

A oportunidade do uso do amido de mandioquinha-salsa está em suas propriedades particulares que diminuem a necessidade de uso de amidos modificados. Isso é interessante, atualmente, onde ingredientes percebidos como “artificiais” (caso dos amidos modificados) têm menor aceitação. Além disso, amidos naturais são considerados ingredientes, e não “aditivos” de forma que sua proporção em alimentos não está sujeita à regulamentação. Entretanto, o amido de raízes de mandioquinha-salsa é um produto caro em comparação com o material in natura, já valorizado no mercado.

Fritas fatiadas

Mandioquinha-salsa fatiada em lâminas e frita (“chips”) é uma alternativa interessante de processamento, embora atualmente seja rara no mercado. Com a finalidade de desenvolver alternativas de comercialização e prolongar a vida pós-colheita da mandioquinha-salsa, a Embrapa Hortaliças desenvolveu uma tecnologia para o processamento industrial da mandioquinha-salsa na forma de "chips", mostrada, resumidamente, no fluxograma na Figura 2.

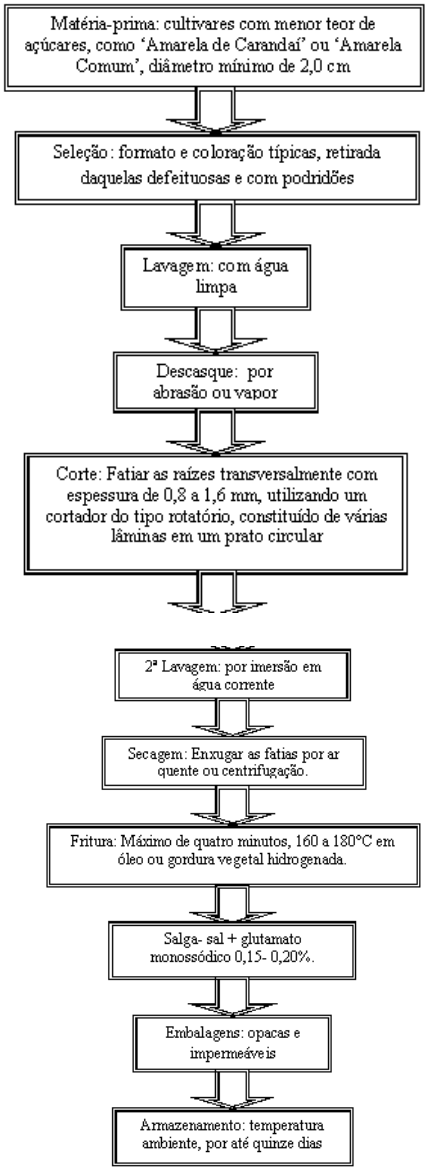


Fig. 2. Processamento de mandioquinha-salsa na forma de fritas fatiadas (“chips”) (PEREIRA, 2000)

Comercialização

Assim como os demais produtos agrícolas, a mandioquinha-salsa é comercializada em um mercado competitivo regido pelas leis da oferta e da demanda. Algumas regiões de clima ameno permitem que o produtor programe sua oferta, de modo a aproveitar as melhores oportunidades de mercado, planejando sua colheita no período em que os preços no mercado sejam mais favoráveis.

Em qualquer situação, o mercado atacadista exige que o produto seja competitivo, principalmente com relação à apresentação e classificação. Para obter os atributos de diferenciação em qualidade, existem diversos fatores a considerar desde a instalação e condução da cultura no campo, assim como o adequado manejo pós-colheita. Busca-se em mandioquinha-salsa produzir raízes retilíneas, cilíndricas ou pouco cônicas.

O tamanho, de médio a grande (15 a 20 cm), não deve ser exagerado. A cicatriz de destaque da planta deve ser diminuta, e o ápice (ponta da raiz) com bom fechamento (sem rabicho).

A película, lisa e sem manchas, deve possuir, preferencialmente, coloração amarela intensa. Internamente, a coloração deve ser intensa e sem muita distinção do cilindro interno (floema). O sabor e odor, característicos. Cabe citar a contribuição que a cv. Amarela de Senador Amaral trouxe neste sentido, em comparação às cvs. tradicionais, Amarela Comum e Branca.

No Brasil, a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) representa o maior mercado atacadista para a mandioquinha-salsa, tendo movimentado em 2005 um total de 16,3 mil toneladas procedente de Minas Gerais (30%), Paraná (28%) e São Paulo (21%), além de 21% referentes à transferência de outras CEASAS. Entretanto, a produção de mandioquinha-salsa pode seguir os mais diferentes ramais ou fluxos de comercialização, destacando-se:

A venda na lavoura (sem lavagem ou classificação) a lavadores ou a intermediários, que a repassam para os lavadores. Esses, após a lavagem e classificação, levam o produto para as centrais de abastecimento ou o repassam para redes de supermercados (muito comum no Sul de MG e Planaltos Paranaense e Catarinense);

O embalamento na propriedade, seguido da comercialização do produto nas centrais de abastecimento pelo próprio produtor (muito comum entre os produtores da Zona da Mata e Campos das Vertentes de MG);

O embalamento e entrega direta a varejistas ou a venda em feiras para produtores (muito comum em pequenas cidades e, em grandes cidades, em pontos de venda menores).

A classificação difere nos variados mercados, sendo feita basicamente em função do tamanho (comprimento e largura), observando-se na prática a presença de duas ou, mais comumente, três classes (miúda, média e graúda). A CEAGESP vem utilizando as classes comerciais Extra AAA, Extra AA e Extra A, com relação de preços de, aproximadamente, 3: 2: 1, respectivamente. Portanto, torna-se extremamente importante a produção de elevada porcentagem de raízes de classe superior (MADEIRA, 2000).

É importante ressaltar o trabalho desenvolvido pela CEAGESP, dentro do programa brasileiro para a modernização da horticultura, com o lançamento em 2002 da norma para classificação comercial de mandioquinha-salsa, visando a obter uniformidade e transparência na comercialização, preços justos com diferenciação, em função da qualidade do produto, redução de perdas, aumento da qualidade e do consumo (CEAGESP, 2002 b).

A classificação proposta é baseada em grupo (de acordo com características morfológicas das raízes - coloração e formato), classe (de acordo com o comprimento das raízes), subclasse ou calibre (de acordo com o diâmetro das raízes) e categoria de qualidade (de acordo com a ocorrência de defeitos graves, variáveis e leves).

A embalagem mais utilizada é a caixa K, de madeira, com 495 x 335 x 220 mm de comprimento, largura e altura (dimensões internas), respectivamente, e capacidade para cerca de 22 a 23 kg. Conforme as exigências de mercado, as caixas podem ser novas ou reutilizadas.

A boca de caixa (vista da caixa) deve ser equivalente ao conteúdo das caixas, pois a classificação é dada por essa, sendo prática comum por parte de compradores e da fiscalização verificar se as raízes internas estão compatíveis com a vista. É comum o uso de caixas plásticas retornáveis em etapas intermediárias de comercialização, por exemplo entre produtores e lavadores; caixas com capacidade para até 30 kg, que entretanto chegam a carregar cerca de 38 kg quando os compradores usam do artifício de colocar uma sobrecarga acima do limite das bordas da caixa, o que, além de lesar o produtor, deprecia a qualidade do produto pelo amassamento do mesmo durante o transporte quando se empilham as caixas.

Mais recentemente, tem-se verificado no varejo tendência de redução do tamanho da embalagem, com cerca de 10 kg, e do uso de caixas descartáveis de papelão, visando a obter melhor

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

acondicionamento e diferenciação do produto e, consequentemente, preços mais justos. A embalagem proposta pela norma (CEAGESP, 2002 a) não pode exceder 18 kg, deve permitir a disposição em Palete Padrão Brasil (1,00 x 1,20 m) e ser rotulada de acordo com a legislação específica.

Tendência mais forte ainda é o embalamento em bandejas de isopor com filme de polietileno, o que aumenta a conservação pós-colheita do produto (AVELAR FILHO, 1989). Analisando o mercado atacadista de São Paulo, observa-se flutuações discretas de preços, ocasionadas pelo efeito sazonalidade, que não é intenso (Figura 20).

Isso ocorre em razão da concentração de plantios e da tradição de elevação do consumo no inverno, na forma de sopas e cremes, gerando excesso de demanda sobre a oferta. No período mais quente do ano, a oferta é reduzida, pois os plantios estão em pleno desenvolvimento vegetativo.

Com isso, os preços podem subir muito, como em 1995, quando, segundo Madeira e Sousa (2004), a caixa com 22 kg atingiu a cotação de R$ 150,00. Essa oscilação de preços, inicialmente benéfica para alguns pouco produtores é, contudo, passageira e que, pela aparente atratividade do negócio, gera como consequência euforia no mercado pela entrada de outros produtores na atividade.

Verifica-se a maior oferta no período de maio a setembro com pico em agosto. No mesmo período, a curva de preços é inversa à curva de oferta, porém não proporcional a esta. Assim, como indicado pelos índices de sazonalidade, quando a curva de oferta posiciona-se no ápice de 40% acima da média, os preços caem 5% abaixo da média, evidenciando as distorções do mercado atacadista.

Situações transparentes podem ser observadas nas estratégias de comercialização da mandioquinha-salsa. Nesse aspecto, as empresas que operam no mercado atacadista de São Paulo, muitas são as mesmas que operam nas centrais de abastecimento de outros locais, formando, assim, estratégicos oligopólios. Por outro lado, atuando em um mercado competitivo, os produtores não têm como influenciar o preço de venda.

No aspecto do consumo, as pesquisas de orçamento familiar realizada pelo IBGE em 2003 registram grandes diferenças no padrão de consumo de mandioquinha-salsa por região e por classe de rendimento mensal familiar. Os maiores consumidores de mandioquinha estão no Sudeste, seguidos da Região Sul.

No Centro-Oeste, a mandioquinha-salsa é pouco consumida e praticamente desconhecida nas Regiões Norte e Nordeste (Tabela 1).

Tabela 1. Aquisição alimentar domiciliar *percapita* anual (kg) de mandioquinha-salsa e outros produtos por regiões.

Grupos e Subgrupos	Regiões Brasileiras					
	NO	NE	SE	SU	CO	Brasil
2. Hortaliças	8,53	22,35	32,43	39,30	23,28	29,00
2.3 Hortaliças tuberosas	1,97	8,667	14,50	14,76	9,38	13,09
2.3.3 Mandiquinha-salsa	0,004	0,001	0,090	0,049	0,014	0,050
2.3.4 Batata-doce	0,256	1,133	0,385	1,536	0,317	0,749
2.3.5 Batata-inglesa	0,239	2,737	6,084	10,310	3,011	5,271

Fonte: IBGE, 2006.

Mesmo com os esforços da pesquisa para tornar o produto disponível para todas as camadas de renda da população, existem alguns aspectos intrínsecos à cadeia produtiva da mandioquinha-salsa, notadamente nos elos a jusante do setor produtivo que contribuem para a manutenção dos preços elevados ao consumidor. Contribuem para isso a concentração da comercialização entre poucos agentes, a baixa conservação pós-colheita, a escassez de oferta em algumas regiões, entre outros fatores.

Portanto, no aspecto do consumo, pode-se considerar que a mandioquinha-salsa é um produto seletivo, uma vez que o consumo está concentrado nas classes de renda média e, principalmente, alta (acima de R$ 1.600,00 mensais por família), segundo estudos feitos pelo IBGE em 2003, com base nas características de renda dos consumidores (Tabela 2).

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Tabela 2. Aquisição alimentar domiciliar *percapita* anual (kg/ano.habitante) de mandioquinha-salsa e outros produtos por classe de rendimento mensal familiar.

Grupos e Subgrupos	Classes de rendimento monetário e não monetário mensal (R$)						
	Até 400	400 a 600	600 a 1000	1000 a 1600	1600 a 3000	Mais de 3000	Total
2. Hortaliças	15,696	22,397	25,720	31,201	36,205	42,269	**29,002**
2.3 Hortaliças tuberosas	6,753	9,301	11,827	14,762	17,432	1,776	**13,089**
2.3.3 Mandiquinha-salsa	0,005	0,048	0,043	0,066	0,095	0,036	**0,050**
2.3.4 Batata-doce	0,619	0,798	0,914	0,801	0,627	0,673	**0,749**
2.3.5 Batata-inglesa	2,245	3,149	4,848	6,096	7,196	7,665	**5,271**

Fonte: IBGE, 2006.

Em conclusão, os principais problemas que impactam negativamente a cultura da mandioquinha salsa, situam-se principalmente na fase pós-colheita. Associada à concentração e especialização regional da produção e da comercialização, longo ciclo de produção, alta perecibilidade do produto, ocasionando em curta vida de prateleira.

Entretanto é na comercialização, que as distorções de mercado agravam ainda mais a situação do produto, tornando a oferta, aparentemente, sempre escassa e o consumo restrito às classes de renda mais elevada. Assim, o consumo da mandioquinha-salsa no Brasil, apesar de muito apreciada por grande parte da população, está atualmente reprimido em função de seu elevado preço.

O acesso de todas as classes de renda ao consumo de mandioquinha-salsa poderia ocorrer caso se trabalhasse no sentido de reduzir os preços ao consumidor, por meio da formulação e aplicação de políticas setoriais de incentivos ao desenvolvimento de um maior número de canais de comercialização, de modo a regular a competição de mercado.

Cultivares

No Brasil, observa-se que a mandioquinha-salsa se restringe a poucas cultivares, com características semelhantes, comparativamente às regiões de origem. A grande uniformidade genética é, provavelmente, decorrente do reduzido número de clones introduzidos no país e do fato de a propagação ser vegetativa. Essa uniformidade genética traz riscos com relação a pragas e doenças e limita a expansão do cultivo a regiões que apresentem condições climáticas diferentes das tradicionais.

A variedade 'Amarela de Carandaí' ou 'Amarela Comum' é o material tradicionalmente cultivado e consumido, caracterizando-se pelo alto nível produtivo, raízes de formato cônico-cilíndrico, coloração amarela intensa, sabor e odor característico (Figura 1).

Foto: Nuno Rodrigues Madeira



Fig. 1. 'Amarela de Carandaí' ou 'Amarela Comum'

Em menor escala, verifica-se o cultivo de clones de raízes brancas. Seu cultivo é restrito devido à baixa aceitação comercial, em função do odor e sabor menos intensos. Contudo, mais recentemente, sua área de plantio tem se elevado em função da maior resistência a pragas e doenças, inclusive nematóides, e maior produtividade, o que se reflete em cotações mais baixas para o consumidor.

Desde 1985, a Embrapa Hortaliças vem conduzindo um programa de melhoramento genético, obtendo plantas através da coleta de sementes em lavouras comerciais junto a produtores. Além de algumas introduções dos países de origem, dispondo atualmente de um banco de germoplasma bastante amplo. Esse programa culminou com o lançamento da variedade 'Amarela de Senador Amaral', a partir de 1998,

obtida por meio da seleção de clones originários de sementes botânicas do material tradicionalmente cultivado, coletadas no município de Senador Amaral, Sul de Minas Gerais, junto a produtores locais.

A cultivar 'Amarela de Senador Amaral' tem por características alta produtividade, superior a 25 t. ha-1, raízes de qualidade superior quanto a formato e coloração, e precocidade de colheita, a partir de oito meses (Figura 2). Não é recomendada para frituras, em função do baixo teor de sólidos solúveis e dos altos teores de açúcares totais.

Foto: Fausto Francisco da Silva



Fig. 2. 'Amarela de Senador Amaral'.

É provável que o diferencial em produtividade observado em clones obtidos a partir de sementes botânicas, a exemplo da cv. Amarela de Senador Amaral, esteja diretamente relacionados a uma reduzida carga viral em função da "limpeza" decorrente da propagação sexuada. Isso ocorre em outras apiáceas. Em amostras de sementes de cenoura e salsa, o uso de sementes botânicas proporciona a limpeza clonal, pois a passagem de vírus pela semente é, em geral, negativa. A produção de sementes pode funcionar como um "filtro" para viroses pela descontinuidade do sistema vascular entre a planta e as sementes.

Na região do Campo das Vertentes, entre Barbacena e Ouro Branco, em Minas Gerais, tem se ampliado o cultivo de um clone bastante distinto morfologicamente dos demais, pela coloração roxa intensa dos pecíolos e verde arroxeada das folhas. Produz reduzido número de mudas, de extrema resistência física, sendo inclusive difícil destacar manualmente os propágulos da coroa.

Apresenta elevada produtividade, porém qualidade insatisfatória de raízes, alongadas e cônicas, além da coloração mais clara, de amarelo pouco intenso. Alguns autores referem-se a este clone pela denominação de 'Roxo de Viçosa' por ter sido, provavelmente, obtida por produtores junto ao banco de germoplasma da Universidade Federal de Viçosa sob o código de BGH 6513.

O nome, contudo, faz confusão quanto à coloração das raízes, que são amarelas e não roxas. Além disso, sua verdadeira origem é desconhecida, não havendo relatos acerca do local de coleta ou introdução no país.

REPOLHO[7]

Hortaliça mais importante da família das brássicas, constitui uma excelente fonte de sais minerais, principalmente cálcio e fósforo, além de vitaminas A, B e C, sendo também, um alimento bastante versátil à mesa e de fácil digestão.

O baixo conteúdo de açúcares permite o consumo de 100 g diárias, sem prejuízos às pessoas diabéticas. Na família das brássicas é a hortaliça de maior teor de vitamina C. A composição nutritiva varia com fatores ambientais, irrigação, adubação, estágio de desenvolvimento na colheita, métodos de estocagem, processamento caseiro e industrial e cultivares.

Na medicina natural é usado como estimulante do crescimento de cabelo, nevralgias faciais e dentárias, úlceras internas, distúrbios intestinais, reumatismo, hemorróidas, tuberculose e tumores.

É uma cultura que mundialmente apresenta evolução em área cultivada, rendimento e produção.

[7] *NUNES, M.U.C.; OLIVEIRA, J.B. de; FAZOLIN, M. Cultivo de repolho (Brasslca oleracea var. Capitata) no Acre. Rio Branco: EMBRAPACPAF-Acre, 1994. 18p.*

Cultivares recomendados

Sooshu é um híbrido japonês que apresenta produções econômicas em temperaturas de até 38° C. Produz cabeças achatadas e folhas verde-claras, com um ciclo de 90 dias.

O cultivar Louco de Verão produz cabeça globular achatada, e folhas verde-escuras. Apresenta resistência à podridão-negra (Xantomonas campestris) e ciclo de 100-120 dias.

O híbrido Kenzan com um ciclo de 80-90 dias, produz cabeça achatada de coloração verde-azulada, sendo tolerante à podridão-mole (Erwinia carafovora), podridão-negra, hérnia das brássicas (Plasmodiophora brassicae) e à rachadura de cabeça.

O híbrido japonês Matsukase apresenta cabeças compactas, globulares, folhas externas onduladas e de coloração verde-intensa. Esse híbrido é resistente ao calor e à podridão-negra e apresenta ciclo de 80-90 dias.

Época de plantio

A época seca do ano é o período em que a cultura apresenta menor incidência de doenças e pragas e, consequentemente, maior produção. Portanto, a semeadura do repolho deve ser feita de abril a julho, evitando a colheita no período de chuva.

Para a semeadura de agosto a fevereiro deve-se usar cobertura plástica para proteção das plantas, desde a formação das mudas até a colheita.

Para a semeadura em março, há necessidade de cobertura plástica apenas para a formação das mudas, uma vez que o transplante é feito 30 à 40 dias após a semeadura, coincidindo com o início do verão.

A cobertura em duas águas, é feita de plástico transparente com espessura de 100 micra. Pana formação de mudas, esta cobertura pode ser feita por canteiro em estrutura móvel com altura de 1,20 m. Para o cultivo durante o período chuvoso, recomenda-se uma cobertura com 7,0 m de largura, comprimento de 20 a 30 m e pé direito com 2,20 m. Esse tipo de cobertura pode ser usado para produção de repolho e outras hortaliças, o ano todo.

Produção de mudas

A formação das mudas é uma das uses mais importantes para, o sucesso da cultura, devendo-se ter mudas bem nutridas, sadias e vigorosas.

Em áreas recém-desmatadas e queimadas é viável o uso de sementeira para produzir mudas. Em solos cultivados anteriormente com hortaliças, deve-se produzir as mudas em copinhos de jornal ou em bandejas de isopor próprias para a formação de mudas.

Preparo da sementeira e semeadura

O solo da sementeira deve apresentar pH de 6,0 a 6,5. Para correção, aplicar calcário dolomítico ou cal hidratada, com antecedência de 60 a 90 dias da semeadura e manter o solo úmido.

Preparar canteiros de 1,0 m de largura, 0,20 m de altura e sem torrões. A sementeira poderá ser feita em caixas de madeira, suspensas do solo com substrato formado por duas partes de terra e uma parte de esterco de bovino curtido e esterilizado.

Aplicar os adubos químicos e orgânicos dez a quinze dias antes da semeadura, incorporando em cada metro quadrado de canteiro 200 g de superfosfato simples, 50 g de cloreto de potássio, 2 g de bórax, 2 g de sulfato de zinco e 10 kg de esterco de curral ou 3,0 kg de esterco de galinha curtido. Essa quantidade de esterco é recomendada para solo pobre em matéria orgânica.

Para garantir a formação de mudas sadias, esterilizar o leito da sementeira com formol a 1% (250 ml de formol 40% diluído em 10 litros de água) aplicando 20 litros/m². Após a aplicação do brometo ou do formol, cobrir o canteiro com lona plástica durante 72 horas. Retirar a lona, afofar o canteiro e semear sete dias depois.

Para a formação de mudas em copinhos de jornal, copos plásticos descartáveis, saquinhos plásticos ou bandejas de isopor, usar substrato formado por duas partes de terra e uma parte de esterco de bovino curtido e esterilizado. Adubar com 600 g da fórmula 4-16-8 para 20 litros.

A esterilização do substrato pode ser feita com formol a 1% ou com vapor.

Esse vapor é produzido em uma caldeira construída com um tonel de 200 litros e conduzido por um tubo, até atingir o substrato contido em outro tonel ou caixa de cimento amianto. O substrato deve ser esterilizado durante quatro horas e colocado sobre lona plástica para secar.

Na sementeira, a semeadura deve ser feita em sulcos transversais, com profundidade de 1 cm e distanciados de 10 cm. Após o semeio, cobrir a sementeira com uma camada de capim seco, palha de arroz, jarina ou sapé, até o início da emergência das plântulas.

Retirar essa cobertura baixa e colocá-la à altura de 50 cm do solo, retirando-a parcialmente para aclimatação das mudas. A insolação excessiva em mudas até dez dias de idade é prejudicial.

Nos copinhos ou em bandejas, semear três a quatro sementes e fazer desbaste deixando uma planta para o transplante.

Desbaste

Fazer o desbaste quando as plantas apresentarem o primeiro par de folhas definitivas, deixando as mais vigorosas espaçadas de 1,5 a 2,0 cm entre si na sementeira, ou uma planta por copinho ou por célula da bandeja.

Repicagem

A cultura do repolho é beneficiada com a repicagem, obtendo-se mudas mais vigorosas cru relação a semeadura seguida de transplante.

As recomendações de preparo do viveiro são as mesmas indicadas para sementeira, devendo-se usar no viveiro, o espaçamento de 10 x 10 cm entre mudas.

As mudas desbastadas em sementeira ou copinhos, podem ser repicadas para caixas de madeira com o substrato ou para outros copinhos, para posterior transplante.

Irrigação

O leito da sementeira deve ser mantido com umidade adequada à germinação e desenvolvimento da planta. Evitar a falta, o excesso e variação brusca de umidade no solo.

Fazer uma irrigação leve antes e após a semeadura e uma ou duas irrigações diárias até o transplante.

Controle de plantas invasoras

As capinas devem ser manuais, eliminando as plantas invasoras da sementeira ou viveiro, quando ainda pequenas. Entre os canteiros, pode-se deixar as plantas invasoras, desde que não causem sombreamento para as mudas.

Adubação em cobertura

Observar o desenvolvimento das mudas e, se necessário, irrigar a sementeira com uma solução de 1 Og de salitre do Chile/10 litros de água aos quinze dias após a germinação.

Solo

O plantio do repolho deve ser feito em solo argilo-arenoso, profundo, com boa aeração, teor de matéria orgânica entre 2,0 e 3,0% e ph entre 6,0 e 6,5.

Fazer aração, gradagem e levantar canteiro com 20 a 30 cm de altura e 50 cm de largura.

Calagem e adubação

A elevação do pH para 6,5 aumenta a disponibilidade de nutrientes e favorece o desenvolvimento do sistema radicular.

Para correção do pH e/ou elevar o nível de cálcio e magnésio no solo, aplicar calcário dolomítico na dosagem recomendada de acordo com a análise do solo, com antecedência de 60 dias do plantio. Essa correção pode ser feita também com a cal hidratada.

Adubação química e orgânica

Um dos fatores que mais contribui para a melhoria da qualidade do repolho, são os nutrientes minerais vinculados aos fertilizantes, quando aplicados de maneira adequada.

Para as condições de solos de textura argilo-arenosa, a pesquisa recomenda 50 g da fórmula 5-25-10 mais 0,25 litro de cinza de madeira incorporados na cova oito dias antes do transplante. E essencial a aplicação de esterco ou composto de acordo com a disponibilidade e custo na época de aplicação.

Pode-se utilizar esterco de bovino ou ovino (1,0 kg/cova) ou esterco de aves (0,3 kg/cova) ou ainda, composto orgânico produzido na propriedade (a dosagem do composto depende da sua composição química). O esterco não curtido deve ser incorporado na cova 30 dias antes do transplante e o esterco curtido oito dias antes, mantendo o solo úmido.

Transplante

O transplante das mudas é feito quando as plantas apresentarem de quatro a seis folhas definitivas. As mudas formadas em sementeira e viveiro devem ser arrancadas com torrão e transplantadas, no menor espaço de tempo possível, para covas com profundidade de 10 a 15 cm. O espaçamento no local definitivo é de 80 x 40 cm. Enterrar as mudas até a altura próxima dos cotiledones, pressionando bem a terra no pé da planta.

Selecionar as mudas e transplantar apenas as mais vigorosas sem qualquer dano na parte aérea e raízes. Transplantar no final da tarde e fazer uma irrigação leve logo após.

Tratos culturais

Irrigação

A água é o fator preponderante na obtenção de repolho de boa qualidade. A umidade deve ser mantida de 60 a 80% da capacidade de campo, durante o ciclo da cultura.

Aplicar diariamente 1 a 2 litros de água/planta durante os primeiros 20 dias após o transplante. Após esse período, as irrigações podem ser feitas a cada dois a três dias, dependendo da umidade do solo. Para verificar o teor de umidade, pega-se um pouco de solo e aperta-se com a mão. A umidade ideal deve ser aquela em que a água cai em forma de gotas, mas não escorre.

Controle de plantas invasoras

As plantas invasoras prejudicam o repolho mais pelo efeito de sombreamento. Iniciar o controle das invasoras uma semana após o transplante.

As capinas manuais ou à enxada podem ser feitas até aos 45 dias após a semeadura. Após esse período, as invasoras devem ser cortadas próximo à superfície do solo, evitando danos ao sistema radicular.

Adubação em cobertura

Essa adubação é feita aos quinze, 30 e 45 dias após o transplante, aplicando 10 g de sulfato de amônio por cova, distribuindo o adubo ao redor da planta.

Deficiências nutricionais

A deficiência de boro pode ser corrigida com a aplicação foliar de bórax ou ácido bórico (1,0 g/l d'água) iniciando-se quinze dias após o transplante.

A correção da deficiência de molibdênio pode ser feita com pulverizações, usando molibdato de sódio ou de amônio 1 g/l d'água).

Doenças do repolho e seu controle

O bom estado nutricional das plantas e o controle de umidade no solo são os melhores meios dc diminuir a incidência das doenças do repolho.

As medidas gerais de controle das doenças bacterianas são: esterilização do substrato usado para formação de mudas; tratamento de sementes com antibióticos (estreptomicina na dosagem de lg/l d'água) durante 30 minutos.

Em seguida mergulhar as sementes em salmoura (15 g de sal de cozinha/litro d'água) durante 30 minutos e secar à sombra); produzir mudas em copinhos de jornal, plásticos descartáveis oi em bandejas. De isopor próprias para formação de mudas; fazer adubação equilibrada de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, boro e molibdênio; evitar adensamento da cultura e queimar restos culturais.

A ocorrência de doenças fúngicas pode diminuir com a esterilização do substrato usado para a formação das mudas; tratamento de sementes com uma mistura de thiram, PCNB e Benomil na proporção de 100 g de cada fungicida para 100 kg de sementes; rotação de cultura com gramíneas; aração e gradagem à profundidade de 30 cm com antecedência de 30 dias do plantio e eliminação dos restos de cultura.

Para evitar maior incidência de mosaico, deve-se eliminar os restos de cultura, manter a cultura no limpo, evitar sementeira próxima ao plantio de brássicas (couve, couve-flor, repolho, nabo, rabanete, mostarda e brócolis) e fazer controle de pulgões, usando inseticidas à base de Malation 50% ou Acefato 75%.

Além das medidas gerais de controle, pode-se utilizar fungicidas de baixa toxicidade (Tabela 1), obedecendo rigorosamente os cuidados de aplicação e a carência do produto.

TABELA 1. Fungicidas recomendados para controle das principais doenças do repolho

Doenças	Fungicidas				
	Nome técnico	Formulação	Dose (g/100 l d'água)	Carência (dias)	Classe toxicológica
Podridão negra e Podridão mole	Maneb + zineb				
	Oxicloreto de cobre	PM	350	7	II
	Oxicloreto de cobre	PS	300	7	IV
Mancha de alternária	Mancozeb	PM	200	7	III
	Oxicloreto de cobre	PS	300	7	IV
	Zineb	PM	200	7	III

PM – pó molhável; PS – pó solúvel; II – medianamente tóxico; III – pouco tóxico; IV – praticamente atóxico.

Fragas do repolho e seu controle

As pragas devem ser controladas, mas deve-se manter os insetos parasitas e predadores. Eliminar as pragas em focos, reboleiras e em casos generalizados quando em alta incidência.

Os inseticidas recomendados para controle das pragas do repolho estão relacionados na Tabela 2 e em seguida algumas formulações de ISCA.

TABELA 2. Inseticidas recomendados para o controle de pragas do repolho

Pragas	Fungicidas				
	Defensivos recomendados (nome técnico)	Formulação	Dose em 100 l d'água)	Carência (dias)	Classe toxicológica
Grilo	Triclorfom	PS	isca	7	II
Paquinha	Carbaryl	PM	150 a 240g	14	III
Lagarta-Rosca	Acefato 75%	PS	140 a 200g	14	IV
	Triclorfom 80%	PS	isca	7	II
Vaquiinha	Carbaryl 85%	PM	150 a 200g	14	III
	Acefato 75%	PS	140 a 200g	14	IV
Curuquerê da Couve e	Bacillus thuringiensis	PM	100 a 150g	s/restrição	IV
Lagarta Mede-Palmo	Triclorfom 50%	CE	150 a 300ml	7	II
Pulgão das Brássicas	Acefato 75%	PS	100 a 200g	14	III
	Malation 50%	CE	100 a 300ml	7	III
Traça das Brássicas	Dipel líquido	CE	100 a 150ml	—	—
	Deltametrin 2,5%	CE	40 a 60ml	2	I
	Carbaryl 85%	PM	100 a 200g	14	III

PS – pó solúvel; PM – pó molhável; CE – concentrado emulsionável; I – altamente tóxico; II – medianamente tóxico; III – pouco tóxico; IV – praticamente atóxico.

ISCAS

Grilo, Paquinha e Lagarta-Rosca

Triclorfom 80 PS..... 100g
Açúcar ou melaço..... 100g
Farelo de arroz ou trigo..... 1kg

Essa mistura é suficiente para produzir grânulos para 1000m². Aplicar sobre o canteiro, à tarde.

Lesmas e Moluscos

Em áreas pequenas deve-se fazer a catação manual. Em áreas maiores, distribuir cinza, numa faixa de 10 cm de largura entre as fileiras de plantas. Outra medida de controle é colocar, à noite, sacos de estopa umedecidos entre as fileiras de plantas e pela manhã retirar as lesmas e/ou moluscos que ficam acomodados na estopa. Repetir essas operações até eliminação dessas pragas.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Colheita

O início da colheita ocorre entre 90 a 120 dias após a semeadura, quando as cabeças apresentam-se bem compactas, bom tamanho para o comércio (0,8-1,0 kg) e com as folhas internas tenras, verde-claras e bem unidas entre si. As folhas mais externas apresentam-se mais caídas e as folhas mais próximas à cabeça curvam-se para fora. Quando a cabeça é colhida fofa, perde seu valor comercial.

Para colher, deve-se forçar a planta para o lado e cortar o caule próximo à cabeça, deixando quatro a sete folhas para proteção. Colher somente as cabeças bem formadas, compactas, sem sintomas de ataque de doenças, pragas e rachaduras. Retirar as folhas que apresentarem lesões.

Acondicionamento e comercialização

Às cabeças de repolho devem ser embaladas em sacos de malha grossa, com o caule virado para fora. Evitar excesso de pressão e exposição ao sol e ao vento para não causar ressecamento e escurecimento do produto. Uma embalagem comercial contém em média, 40 quilos.

BRÓCOLIS[8]

Os brócolis, brócolos ou couve-brócolos são variedades botânicas da espécie Brassica oleracea que pertencem à família Brassicaceae (crucíferas), da qual também fazem parte a couve-flor, o repolho, a couve e espécies distintas como a mostarda, o nabo, o rabanete, o agrião, entre outras.

O impulso que a cultura dos brócolis teve nos últimos anos demonstra que existe um grande potencial de mercado para essa hortaliça. Sua importância econômica no agronegócio tem sido crescente, em razão da apreciação nos diferentes tipos de culinária, suas propriedades nutricionais e o teor de compostos relacionados à saúde.

Além da importância econômica, os brócolis têm grande impacto social na geração de empregos diretos e indiretos, desde o plantio até a industrialização.

O cultivo dos brócolis teve início na Europa em princípios do século 19. Atualmente a superfície plantada mundialmente supera 1 milhão de hectares e a produção ultrapassa 19 milhões de toneladas por ano.

No Brasil, a estimativa para a área cultivada com brócolis é de 15 mil hectares, com maior concentração nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Destaque para o Estado de São Paulo como principal produtor de brócolis do País, com área estimada em 3 mil hectares plantados.

Um aspecto relevante nesse cenário tem sido a expansão da cultura no estado de Minas Gerais em diferentes sistemas de cultivo, a exemplo da região metropolitana de Belo Horizonte, onde o cultivo é feito por agricultores familiares, e no Sul do estado, com a produção em áreas de maior extensão, anteriormente cultivadas com batata.

O tipo ramoso é cultivado em todas essas regiões, incluindo as regiões Nordeste e, recentemente, o Norte do Brasil. O tipo inflorescência única concentra-se no Distrito Federal e nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.

O aumento de produção e de área plantada reflete a expansão do mercado para venda in natura em centros urbanos ou para congelamento em indústrias processadoras, localizadas principalmente nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul.

Contudo, o consumo familiar per capta ainda é baixo quando comparado a outros países, com média de 148 g por domicílio.

Esse baixo consumo pode ser explicado pelas tradições culinárias regionais, variações de renda, localização geográfica e logística de distribuição.

Em estados que não possuem condições ambientais favoráveis ao cultivo, levando a um baixo volume de produção, e que são distantes dos grandes centros produtores, o que requer transporte em caminhões ou aéreo, o produto oferecido ao consumidor chega em condições de deterioração avançada ou com preços pouco acessíveis para grande parte da população. Portanto, são necessários avanços no intuito de aumentar sua disponibilidade para o consumidor, baratear seu custo e conscientizar a população de seus benefícios.

[8] *A cultura dos brócolis / [editor técnico, Raphael Augusto de Castro e Melo]. – Brasília, DF: Embrapa, 2015.*

Cultivares

A avaliação de cultivares nas diversas regiões de cultivo é importante para a recomendação mais correta. Assim sendo, devem ser realizadas a partir de experimentos, em diferentes épocas de plantio, visando coletar dados precisos de seu desempenho agronômico nesses ambientes.

Esses dados associados às variáveis climáticas e de solo das distintas regiões permitirão a escolha das cultivares mais bem adaptadas, geneticamente superiores no que se refere à produtividade e a outras características agronômicas relevantes, tais como tolerância às doenças, ao calor e qualidade pós-colheita.

No mercado brasileiro, há dois tipos de brócolis: o ramoso e o de inflorescência única, também denominado de cabeça-única, calabrês, japonês, americano ou ninja. O tipo ramoso possui caules com menor diâmetro e ramificações laterais, de colheitas múltiplas, que são comercializadas em maços.

As inflorescências do tipo ramoso possuem botões florais menos compactos, mais abertos e de maior tamanho, com menor granulometria, não sendo adequadas para o processo de congelamento (Figuras 1 e 2).

Os brócolis de inflorescência única apresentam inflorescência terminal (cabeça) de maior diâmetro e botões florais com menor granulometria, semelhantes aos da couve-flor (Figura 3). Tais características são adequadas à industrialização com o produto congelado comercializado em balcões frigoríficos, e o produto fresco comercializado com ou sem embalagem.



Figura 1. Brócolis do tipo ramoso: inflorescência central.



Figura 2. Brócolis do tipo ramoso: inflorescências laterais.



Figura 3. Brócolis do tipo inflorescência única.

No Brasil, as cultivares disponíveis, em sua maioria, são provenientes de programas de melhoramento genético estabelecidos de clima temperado, como Ásia, Europa e América do Norte, principalmente em razão da presença de um mercado consumidor mais expressivo.

Em consequência disso, a maior parte das cultivares disponíveis são mais bem adaptadas ao cultivo nas regiões Sul e Sudeste, em períodos de clima mais ameno, com algumas exceções de cultivares para o cultivo no verão, época quente e chuvosa.

As cultivares disponíveis para brócolis do tipo ramoso são, predominantemente, de polinização aberta e as do tipo inflorescência única são híbridos simples.

Solo

Para a escolha da área de plantio, não são recomendadas áreas recém-trabalhadas, com resíduos de restos culturais, madeira ou touceiras de capim em decomposição.

Os brócolis são hortaliças medianamente resistentes à salinidade. O pH ótimo para seu desenvolvimento oscila entre 6,5 e 7,0. Valores menores aumentam as carências de molibdênio (Mb) e valores maiores aumentam as carências nutricionais, especialmente de elementos como Mn e boro (B). As brássicas são grandes extratoras de nutrientes do solo e respondem com alta taxa de conversão em período de tempo relativamente curto. Para fornecer nutrientes em quantidades adequadas e equilibradas, faz-se necessário conhecer a exigência nutricional de cada espécie.

Para os brócolis, como recomendação geral, deve-se aplicar calcário para elevar a saturação por bases a 80% e o teor de Mg a um mínimo de 9 mmol/dm³.

A adubação orgânica deve ser realizada com doses de 30 t/ha a 60 t/ha de composto orgânico curtido, a depender do teor de matéria orgânica (MO) do solo.

A recomendação de adubação química é realizada considerando-se os teores de nutrientes encontrados no solo, obtidos por meio da análise. Muitos produtores e técnicos se baseiam nas recomendações para a cultura da couve-flor, que, apesar de ser morfologicamente muito parecida com o tipo inflorescência única, possui respostas diferenciadas aos nutrientes.

Seguem as variações de quantidades que podem resultar em maior retardamento na disponibilização desses nutrientes para as plantas, levando a sintomas de carência desses nutrientes.

Todas essas recomendações dependem da avaliação da fertilidade do solo, da região de cultivo, do manejo e da cultivar utilizada, além do histórico de uso da área.

Recomenda-se ainda acrescentar de 3 kg/ha a 4 kg/ha de B, juntamente com os demais adubos minerais na ocasião do plantio. Também é indicada a pulverização das folhas por três vezes, no ciclo, com solução de ácido bórico (1 g/L de água).

Aplicar Mb, também em pulverização, 15 dias após o transplantio, utilizando 0,5 g/L de molibdato de amônio.

É possível parcelar as adubações de cobertura via fertirrigação, bem como aumentar sensivelmente a produtividade, utilizando fertilizantes solúveis com pequenas doses semanais, já que há melhor aproveitamento dos nutrientes.

Plantio

As mudas podem ser plantadas em espaçamentos variados. Os espaçamentos entre linhas mais utilizados são de 50 cm e 70 cm e os entre plantas variam de 50 cm a 80 cm. Em 1 ha podem ser plantadas mais de 20 mil plantas (Tabela 2).

Tabela 2. Estande total, em número de mil plantas por hectare (valores internos), obtido da combinação de espaçamento entre plantas e linhas.

Espaçamento entre plantas (cm)	Espaçamento entre linhas/fileiras (cm)								
	50	60	70	80	90	100	150	200	250
50	40	33	28	25	22	20	13	10	8
60	33	28	24	21	18	16	11	8	7
70	29	24	20	18	16	14	9	7	6
80	25	21	18	16	14	12	8	6	5

Espaçamentos maiores, em geral, fazem que as plantas se desenvolvam mais e facilitam os tratos culturais como as capinas e o transporte da colheita. Porém, os espaçamentos mais adensados permitem o estabelecimento de um número maior de plantas por hectare e, consequentemente, floretes de tamanho médio, variando de 4 cm a 7 cm de comprimento, os quais são utilizados para a indústria de processamento, com obtenção de produtividades satisfatórias (Figura 4).



Figura 4. Floretes de diferentes tamanhos.

O tipo ramoso pode ser plantado em linhas duplas. O espaçamento entre linhas duplas (fileiras) varia de 1 m a 1,20 m, e 0,5 m entre plantas e linhas (fileira), totalizando 23 mil plantas por hectare.

Em arranjos de diferentes culturas em consórcio, podem-se imaginar espaçamentos ainda mais abertos.

Ainda no tipo ramoso, alguns agricultores fazem uso de leiras ou camalhões, semelhantes às utilizadas para plantio de batata ou batata-doce, com o objetivo de facilitar a colheita, o controle de plantas daninhas nas entrelinhas e, especialmente, reduzir a incidência da hérnia das crucíferas, pela menor concentração de umidade no caule das plantas. No entanto, ainda não há evidências de pesquisas que comprovem as vantagens desse tipo de sistema (Figura 5).

Em áreas com textura e umidade do solo adequadas ao uso da mecanização, pode-se realizar o plantio em canteiros. As medidas geralmente são de 1 m ou 1,5 m de largura por 15 cm a 20 cm de altura. Os canteiros podem ser cobertos com mulching, tanto com plástico de cor preta, cinza ou prata, quanto com palha.



Figura 5. Plantio de brócolis em camalhões/leiras.

A formação de canteiros facilita a instalação de fitas gotejadoras e de túneis para proteção das plantas, sobretudo em regiões com risco de geadas. Além disso, em locais mais frios, consegue-se acelerar o ciclo, em média até uma semana, com a utilização de mulching plástico, o que pode ser vantajoso em termos comerciais, pois permite ao produtor disponibilizar a produção mais cedo. Por sua vez, o uso de plástico em regiões ou épocas mais quentes pode não ser interessante por aquecer ainda mais o solo.

A utilização de túneis auxilia na proteção contra insetos, como forma de barreira física, especialmente aqueles que causam danos diretos como sugadores e lagartas.

O plantio sem formação de canteiros ou leiras é recomendado para áreas planas e com boa drenagem. Em áreas declivosas, devem-se adotar práticas conservacionistas, como curvas de nível, terraços e orientação das linhas de plantio perpendiculares à declividade, além do plantio direto na palha.

Tratos Culturais

Controle de plantas daninhas

O período mais crítico de controle de plantas daninhas nessa cultura compreende as primeiras semanas após o transplantio, quando a planta deve permanecer livre de competição para evitar a disputa por água, luz e nutrientes.

O controle pode ser realizado por meio de capinas e com a utilização de herbicida. Para a cultura dos brócolis, há apenas um herbicida registrado no Mapa, o fluazifope-P-butílico.

As indicações de uso são dosagens entre 0,5 L/ha a 0,75 L/ha, com 100 L a 300 L de volume de calda, em pós-emergência. O intervalo de segurança para a cultura é de 28 dias.

A utilização de coberturas plásticas e palhada são alternativas para o controle quando se realiza o plantio em canteiros.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Plantio direto

É crescente o uso do Sistema Plantio Direto em Hortaliças (SPDH), entre elas os brócolis. O SPDH tem sido avaliado e validado no Distrito Federal e nos estados de Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro, entre outros.

Basicamente consiste no transplantio de mudas sobre a palhada de plantas de cobertura previamente roçadas, trituradas e/ou dessecadas, com preparo restrito a covas ou linhas de plantio (Figura 8).



Figura 8. Plantio Direto sobre palhada de milheto.

É fundamental a escolha adequada da planta de cobertura formadora de palhada, sendo mais comum utilizar gramíneas por sua elevada relação carbono: nitrogênio (C:N), o que lhe confere uma lenta decomposição, destacando-se milheto, milho ou braquiária no verão, e aveia-preta ou trigo no inverno. Sugere-se a inclusão de leguminosas para enriquecer o SPDH em função da fixação biológica de N.

A adubação deve considerar o balanço de nutrientes. Quando se utilizam somente gramíneas, deve-se aumentar a adubação nitrogenada. Por sua vez, pode-se reduzir a adubação fosfatada e a orgânica.

O SPDH tem sido utilizado pelos seus benefícios já consagrados em grãos, entre os quais estão os seguintes: a redução da erosão em até 95%, a maior eficiência no uso de água e a economia na irrigação em até 50%, o melhor controle de plantas daninhas, a amenização dos picos de temperatura, especialmente no verão, com redução de até 10º C nas horas mais quentes do dia.

Os níveis produtivos obtidos têm sido semelhantes ou até 10% mais altos que mediante o sistema convencional de cultivo com preparo de solo.

O SPDH tem demonstrado excelentes resultados na supressão das plantas daninhas com a formação de palhada por meio de plantas de cobertura ou adubos verdes.

Essa prática tem como vantagens não permitir a entrada de luz e não demandar revolvimento do solo, ao contrário de áreas que, ao serem mecanizadas, trazem à superfície o banco de sementes do solo (conjunto de sementes vivas, presentes no solo ou associadas a restos vegetais) que competirão com a cultura.

A redução de plantas daninhas em SPDH tem sido entre 50% a 70% do total ocorrente nas áreas em comparação ao sistema convencional com preparo de solo. Essa diminuição resulta em menor quantidade de capinas e, consequentemente, em menor custo de produção.

No caso de manejo de base agroecológica, o controle das plantas daninhas é realizado somente quando ocorre competição com a cultura em níveis que prejudiquem a produtividade dos brócolis. Recomenda-se o uso de palhada entre as plantas e capinas menos drásticas, deixando a vegetação entre as plantas ao longo do desenvolvimento da cultura.

Controle de Pragas

Os insetos sugadores de seiva (pulgões e a mosca-branca) e as lagartas constituem os principais grupos de pragas dos brócolis.

São de infestação frequente nas condições de cultivo brasileiras.

Os pulgões – Brevicoryne brassicae (Linnaeus), Myzus persicae (Sulzer) e Lipaphis erysimi (Kaltenbach) (Hemiptera: Aphididae) – são insetos de 1 mm a 3 mm de comprimento, com corpo periforme e mole e antenas desenvolvidas. A forma áptera (sem asas) de B. brassicae apresenta coloração verde-acinzentada, coberta por uma camada cerosa branca (Figura 9); a forma alada é de coloração verde, cabeça e tórax pretos, além de abdome com manchas escuras na parte dorsal.

A forma áptera de L. erysimi possui coloração verde-escura ou acinzentada, com antenas e pernas pretas, podendo ser identificada equivocadamente como B. brassicae; a forma alada tem cabeça e abdome verde-escuro, enquanto o tórax é verde-claro.


Foto: Miguel Michereff Filho

Figura 9. Folha de brócolis com colônia do pulgão *B. brassicae*.

Já a espécie M. persicae possui coloração verde-clara, rosada ou avermelhada (Figura 10).


Foto: Raphael Augusto de Castro e Melo

Figura 10. Folha de brócolis infestada pelo pulgão *Myzus persicae*.

Esses pulgões podem atacar o cultivo de brócolis durante todo o seu ciclo e ocorrem em grandes colônias na face inferior das folhas, nas brotações e nas flores. A sucção contínua de seiva e a injeção de toxinas provocam o definhamento de mudas e plantas jovens, bem como o encarquilhamento das folhas, brotos e ramos.

Além disso, a excreção de líquido açucarado durante a alimentação dos insetos favorece o desenvolvimento do fungo Capnodium sp., causador da fumagina (lâmina preta), que ocorre sobre as folhas e as estruturas reprodutivas da planta e afeta, consequentemente, a fotossíntese e a respiração das plantas, prejudicando a aparência das inflorescências.

A mosca-branca [Bemisia tabaci (Genn.) biótipo B (= espécie críptica Middle East-Asia Minor 1)] também é um inseto muito pequeno (Figura 11).

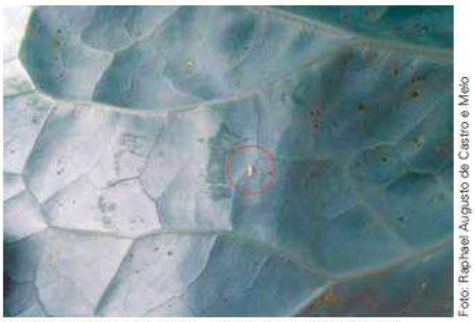

Foto: Raphael Augusto de Castro e Melo

Figura 11. Mosca-branca – *Bemisia tabaci* biótipo B (adulto).

O adulto possui dorso amarelo-palha, antenas curtas e quatro asas membranosas recobertas com pulverulência branca.

Quando o inseto está pousado na planta suas asas não se sobrepõem. A ninfa (forma jovem) é translúcida de coloração amarelo a amarelo-pálido (Figura 12).



Figura 12. Mosca-branca – *Bemisia tabaci* biótipo B (ninfas).

Esse inseto causa danos aos brócolis pela sucção da seiva e ação toxicogênica, provocando alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas.

Em alta infestação, as plantas apresentam coloração branco-acinzentada ou verde-opaca, cujo sintoma é conhecido como “talo branco”, que favorece o surgimento de fumagina sobre as folhas, talos e inflorescências dos brócolis, depreciando o produto comercializado.

Existem várias medidas de controle para os pulgões e a mosca-branca. O primeiro passo para o manejo integrado dessas pragas consiste no monitoramento de suas populações com armadilhas amarelas adesivas instaladas estrategicamente nas bordaduras e no centro da lavoura. A inspeção periódica das armadilhas (duas vezes por semana) permite identificar quando os insetos sugadores estão colonizando o cultivo, bem como os maiores focos de infestação e a eficiência dos métodos de controle.

O controle cultural consiste na adoção de práticas que visam deixar o ambiente menos favorável ao desenvolvimento desse grupo de pragas.

Dessa forma, recomenda-se:

• O uso de sementes sadias e com alto poder germinativo.

• O uso de cultivares de ciclo curto e o planejamento da época de plantio para a região, visando à evasão no período/época de maiores picos populacionais das pragas.

• A produção de mudas em cultivo protegido com telado que dificulte a entrada das pragas.

• O uso de armadilhas amarelas adesivas para captura de pulgões alados e adultos de mosca-branca durante a fase de mudas em telado;

• A seleção de mudas sadias e vigorosas para o transplantio.

• O isolamento dos cultivos por data e área, a fim de evitar o escalonamento de plantio; a instalação dos cultivos no sentido contrário ao vento, do mais velho para o mais novo, para desfavorecer o deslocamento de insetos sugadores das lavouras mais velhas para as novas.

• A implantação prévia de barreiras vivas ou faixas de cultivos (sorgo, capim-elefante, milheto ou cana-de-açúcar) ao redor da lavoura; o plantio de espécies vegetais (coentro, artemísia, erva-doce) no entorno e dentro da área do cultivo (consórcio) que atraiam os inimigos naturais.

• A manutenção de vegetação nativa entre talhões e a cobertura do solo com superfície refletora (casca de arroz, palha de gramíneas ou plástico prateado), para dificultar a colonização de pulgões alados e adultos de mosca-branca.

• A adubação química conforme análise de solo ou foliar e requerimentos da cultura, a fim de evitar excesso de N.

• O manejo adequado da irrigação para evitar o estresse hídrico e favorecer o estabelecimento rápido das plantas, podendo também ser utilizada para controle mecânico pela remoção dos insetos sugadores das folhas e inflorescências.

• A manutenção de cultivos livres de plantas infestantes, a destruição de restos culturais logo após a colheita e a rotação de culturas com plantas não hospedeiras de pulgões e da mosca-branca.

O uso de inseticidas biológicos que contenham os fungos entomopatogênicos Brevicoryne bassiana e Lecanicillium spp. pode controlar os pulgões e a mosca-branca, principalmente quando os produtos forem utilizados com umidade relativa do ar acima de 60%.

O controle químico é a principal medida de controle de pulgões e mosca-branca e existem vários inseticidas registrados no Mapa para a cultura dos brócolis.

Entretanto, o uso indiscriminado de agrotóxicos tem elevado substancialmente o custo de produção de brócolis e pode acarretar sérios danos ambientais e a contaminação da produção com resíduos tóxicos.

Para o controle dos pulgões e da mosca-branca, antes do florescimento dos brócolis também podem ser utilizados produtos alternativos, como óleo mineral ou óleo vegetal emulsionável e inseticida botânico à base de óleo de nim (Azadirachta indica), nunca ultrapassando a concentração de 0,5% (volume/volume) na calda pulverizada, ou seja, para o preparo da calda deve-se misturar 50 mL do produto comercial em 10 L de água. Doses mais altas poderão ocasionar fitointoxicação, e o uso frequente de produtos à base de nim pode ter efeito nocivo sobre os inimigos naturais.

As principais lagartas da ordem Lepidoptera que infestam os brócolis pertencem às seguintes espécies: Plutella xylostella (Linnaeus) (traça-das-crucíferas); Trichoplusia ni (Hübner) (lagarta falsa-medideira) e Ascia monuste orseis (Latreille) (curuquerê-da-couve).

Plutella xylostella (família Plutellidae) – os adultos são mariposas de 8 mm a 10 mm de comprimento, com coloração parda e mancha branca na margem posterior das asas formando uma faixa em formato de diamante quando em repouso. Os ovos são muito pequenos, arredondados e esverdeados, depositados na face inferior das folhas e nas inflorescências.

As lagartas atingem até 10 mm de comprimento, são de coloração verde-clara (Figura 13 A), cabeça de cor parda e corpo com pelos escuros, curtos e esparsos. As lagartas causam desfolha e podem destruir completamente a lavoura.



Figura 13. Folha de brócolis com lagarta (A) e pupas de traça-das-crucíferas da espécie *Plutella xylostella* (B).

A traça pode ainda favorecer a entrada de bactérias oportunistas, como Pectobacterium spp., nos tecidos lesionados, aumentando a incidência de podridão-mole nas plantas.

A pupa é protegida por um casulo de seda branca (Figura 13 B), facilmente reconhecida na face inferior das folhas.

Trichoplusia ni – a mariposa é marrom e possui uma mancha branco-prateada no centro da asa anterior. Os ovos são arredondados e esverdeados. A sua postura é feita em camadas sobre a face inferior das folhas.

A lagarta é verde-clara, com até 40 mm de comprimento, e apresenta a parte posterior do corpo mais robusta. Quando se locomove, apresenta movimento semelhante ao de medir com a palma da mão.

As lagartas atacam as folhas de brócolis e produzem grandes orifícios. No ápice da planta (região meristemática), as folhas são comidas dos bordos para o centro, entre as nervuras. A pupa é de coloração marrom e protegida por casulo fino de seda branca, sendo encontrada na face inferior da folha.

Ascia monuste orseis – os adultos são borboletas com cerca de 50 mm de envergadura, corpo preto e asas branco-amareladas, com bordas marrom-escuras. Os ovos são amarelados, depositados em grupos não muito próximos na face inferior da folha, talos e inflorescências (Figura 14 A).

As lagartas chegam a medir 40 mm de comprimento, possuem cabeça escura, corpo de coloração cinza-esverdeado, com faixas longitudinais amarelas e verdes e pontuações pretas (Figura 14 B).

As lagartas ocasionam desfolha parcial ou total da planta e consomem as inflorescências e sementes produzidas. As pupas são de coloração marrom-esverdeada e não são protegidas por casulo de seda, sendo encontradas na própria planta ou no solo.



Figuras 14. Folhas de brócolis com ovos (A) e lagarta do curuquerê-da-couve (*A. monuste orseis*) (B).

Para o manejo integrado das lagartas em brócolis, deve-se monitorar a lavoura pelo menos duas vezes por semana. Para a traça-das-crucíferas, recomenda-se o emprego de armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético para captura de mariposas e a inspeção das plantas (folhas, ramos e inflorescências) na busca de sintomas de infestação, de lagartas e pupas.

Para os demais lepidópteros, devem-se inspecionar diretamente as plantas.

Além das medidas culturais para o controle de insetos sugadores, o manejo das lagartas na cultura dos brócolis deverá incluir:

• A adoção de cultivos intercalares (consórcio) com plantas não hospedeiras, que tenham porte ereto.

• A sucessão e rotação de culturas com plantas não hospedeiras, evitando-se plantios sucessivos de brássicas na mesma área de cultivo; a remoção de folhas com ovos/posturas e lagartas.

• A destruição e incorporação dos restos culturais e de cultivos abandonados; a eliminação de plantas espontâneas de cultivos anteriores antes do novo plantio de brócolis no mesmo local.

• A adoção de vazio fitossanitário, de modo que a área de cultivo e todas as outras áreas que lhe são próximas fiquem simultaneamente livres da cultura e de plantas hospedeiras das lagartas por, pelo menos, quatro semanas.

O uso de inseticidas químicos é a principal medida de controle de lagartas, com diversos produtos registrados para brócolis. Alternativamente, podem-se utilizar inseticidas botânicos à base de óleo de nim (A. indica), com até 0,5% de concentração, na calda a ser pulverizada.

O uso de inseticidas biológicos que contenham a bactéria entomopatogênica Bacillus thuringiensis (Berliner) (subespécies kurstaki e aizawai) também pode controlar eficientemente esse grupo de pragas.

Esses inseticidas biológicos devem ser utilizados em fases iniciais do ataque, ou seja, quando as lagartas ainda são pequenas (menores que 1 cm de comprimento), principalmente durante o período de floração.

As pulverizações devem ser dirigidas às folhas, ramos e inflorescências, e realizadas sempre com vento fraco e no final da tarde, quando as temperaturas estão mais amenas.

Outra possibilidade de controle biológico é a liberação do parasitoide de ovos Trichogramma pretiosum (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para controle de P. xylostella (traça-das-crucíferas) e de T. ni (falsa-medideira), podendo ser utilizado conjuntamente com inseticidas à base de B. thuringiensis e inseticidas reguladores de crescimento para controle de lagartas, os quais são seletivos em favor desse inimigo natural.

JILÓ[9]

O jiló (Solanum gilo Raddi) é uma solanácea típica das regiões tropicais. Sua origem ainda é motivo de controvérsia. Alguns autores afirmam ser originário da Ásia, outros da África e que foram introduzidos

[9] *Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/942542/1/ct1061.pdf.*

no Brasil no século XVII com os escravos que vieram cultivar cana-de-açúcar no Estado de Pernambuco durante a colonização.

O jiloeiro é cultivado principalmente na Região Sudeste do Brasil, e tem os Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais como os principais produtores. Os Estados de São Paulo e Espírito Santo também apresentam expressiva produção no contexto nacional. As produtividades médias nestas regiões variam de 20 a 60 t.ha-1.

O mercado dos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro prefere cultivares de frutos alongados e coloração verde-clara, enquanto consumidores de São Paulo preferem frutos redondos e de coloração verde-escura.

O jiloeiro pertence à família Solanaceae e apresenta frutos de casca fina, formato oblongo, redondo ou alongado e sabor amargo bastante característico.

É cultivado basicamente na primavera-verão, no entanto, o cultivo nesta época favorece a incidência de insetos e doenças, que podem, muitas vezes, comprometer a produção.

O monocultivo praticado na produção de hortaliças, principalmente em pequenas propriedades, aliado à capacidade de alguns patógenos e insetos em atacar diferentes hospedeiras, tem contribuído para a intensificação dos problemas fitossanitários.

Doenças e pragas têm causado reduções significativas na produção do jiloeiro quando não identificadas e controladas de forma adequada. Atualmente, poucas informações sobre doenças, pragas e métodos de controle estão disponíveis em literatura especializada no Brasil. Dessa forma, esta circular tem como objetivo disponibilizar informações gerais sobre a sintomatologia, epidemiologia e controle das principais doenças e pragas associadas ao jiloeiro.

Principais doenças

Antracnose dos frutos – Colletotrichum gloeosporioides e C. acutatum

A antracnose é relatada como a doença mais importante na cultura em condições de clima ameno a quente e alta umidade relativa. Em épocas chuvosas e em locais de alta concentração de inoculo a doença pode afetar 100% dos frutos.

Duas espécies fúngicas já foram descritas como agentes causais da antracnose em jiloeiro no Brasil, Colletotrichum gloeosporioides e C. acutatum.

Os patógenos atacam as plantas em qualquer fase de desenvolvimento. Nos frutos, os danos são mais importantes, tanto em campo como na fase pós colheita.

Os sintomas típicos da doença nos frutos consistem em lesões deprimidas de formato e diâmetro variáveis, onde sob condições de alta umidade, ocorre a produção de uma massa rosada de conídios produzidos em acérvulos no centro das lesões (Figura 1).



Figura 1. Sintomas de antracnose nos frutos do jiloeiro.

Esses sintomas, por vezes, aparecem após a colheita e durante o transporte dos frutos, acarretando prejuízos ainda maiores com a depreciação quase total do produto para a comercialização. Nas folhas e ramos os sintomas manifestam-se em forma de pequenas lesões necróticas de contornos circulares a alongados (Figura 2).



Figura 2. Sintomas da antracnose em fruto novo e em folha de jiloeiro.

A doença é favorecida por temperaturas altas e presença de chuvas ou irrigação por aspersão, devido à fácil dispersão dos conídios do patógeno dentro da lavoura por meio de aerossóis.

O patógeno sobrevive em restos culturais e em frutos mumificados. Sementes contaminadas também podem constituir-se numa importante fonte de inoculo e de disseminação do patógeno a longas distâncias.

As medidas de controle recomendadas para a antracnose consistem no uso de sementes sadias; plantio de cultivares tolerantes a doença (ex. cultivar Tinguá); plantio em áreas distantes a outras solanáceas hospedeiras, de preferência áreas mais altas e de menor umidade; realização do raleio da cultura a fim de permitir melhor arejamento das plantas; eliminação de frutos doentes ou partes infectadas da planta; destruição de restos da cultura; rotação de culturas e tratamento químico com fungicidas à base de cobre.

Podridões-de-frutos (Phytophthora spp.; Sclerotium rolfsii; Pectobacterium spp.)

Alguns fungos, oomicetos e bactérias atacam os frutos do jiloeiro e causam diversos tipos de podridões. Entre os fungos, além de Colletotrichum spp., Sclerotium rolfsii pode atacar os frutos em contato com o solo e causar uma podridão com presença de mofo branco e escleródios aderidos a estes (Figura 3).

Duas espécies de Phytophthora têm sido relatadas como agentes causais de podridões em frutos de jiloeiro, P. nicotianae e P. capsici. Estas podridões são frequentes na estação chuvosa e se iniciam como lesão amarronzada, progredindo para podridão total do fruto, quando estes ficam cobertos por um mofo branco cotonoso, nas horas de alta umidade do ar (Figura 4).

Espécies de bactérias do gênero Pectobacterium, antes conhecidas como Erwinia, podem atacar frutos de jiloeiro, causando podridão mole (Figura 5). Estas bactérias penetram nos frutos, geralmente, após ferimento por insetos.



Figura 3. Podridão em frutos de jiló, causada por *Sclerotium rolfsii*.



Figura 4. Podridão em fruto de jiló, causada por *Phytophthora nicotianae*.



Figura 5. Podridão mole, causada por uma bactéria pectionolítica, em fruto de jiló.

Murcha-de-Verticílio – Verticillium dahliae

A murcha-de-Verticílio é uma doença importante em jiló no Brasil. Sua ocorrência tem aumentando nas regiões onde se cultiva o jiló e outras solanáceas como o tomate e a berinjela. Verticillium dahliae ataca diversas culturas, como amendoim, quiabo, berinjela, tomate, morango, melão, batata, algodão, feijão e outras; e plantas daninhas, como beldroega, guanxuma, joá, maria-pretinha e datura.

A doença é favorecida por temperaturas entre 22 e 26° C.

A umidade não é um fator limitante, uma vez que as condições de umidade do solo favoráveis às plantas também são favoráveis ao patógeno.

Seus sintomas são inicialmente observados nas folhas mais velhas, onde se constata murcha e amarelecimento do tecido do limbo, a partir de seu bordo, em forma de "V" com o vértice voltado para a nervura principal, seguido de necrose do tecido (Figura 6). O sintoma de murcha nas folhas deve-se à infecção do patógeno pelas raízes e posterior colonização ascendente dos vasos do xilema, podendo atingir os frutos e sementes.

Este sintoma é mais evidente nos períodos mais quentes do dia. Desta forma, ao examinar a região vascular, seja haste ou pecíolo, constata-se alteração na coloração, de branca para marrom ou preta. É comum a ocorrência do patógeno em reboleiras.

Em variedades altamente suscetíveis, a doença pode levar a murcha total e morte da planta. Entretanto, na maioria das vezes, as plantas não morrem, mas apresentam menor desenvolvimento e redução no número e/ou tamanho dos frutos.



Figura 6. Sintomas de murcha-de-verticílio em jiloeiro.

A murcha-de-verticílio é uma doença monocíclica, ou seja, onde o inoculo inicial tem grande importância no desenvolvimento da doença.

O fungo pode permanecer no solo na forma de estruturas de resistência (microescleródios) por muitos anos, mesmo na ausência do hospedeiro, ou em restos de cultura ou infectando plantas voluntárias e invasoras.

A disseminação do patógeno no campo se dá por meio de máquinas e equipamentos contaminados ou água de chuva ou irrigação, e a longas distâncias por meio de sementes e mudas contaminadas.

O controle da doença consiste no emprego de medidas preventivas, como o uso de sementes sadias; plantio em áreas livres do patógeno (dar preferência a locais onde não foi plantado tomateiro e outros hospedeiros); destruição dos restos de cultura; controle rigoroso de plantas voluntárias e invasoras dentro e/ou próximo à área de cultivo; além da rotação de cultura, principalmente com gramíneas.

Não há cultivares resistentes. A adubação equilibrada das plantas também auxilia no controle da doença, pois possibilita uma maior tolerância das plantas aos efeitos adversos da infecção.

Tombamento de mudas (damping-off) e podridões do colo e raízes – Rhizoctonia solani, Pythium spp., Phytophthora spp. e Sclerotium rolfsii

A podridão do colo e raízes e o tombamento de mudas são doenças importantes nas fases de sementeira e viveiro, ou durante os estádios iniciais de desenvolvimento do jiloeiro. Estas doenças podem causar a redução da população de plantas, com reflexos negativos na produtividade. Vários patógenos podem causar tombamento de mudas e muitos deles são fungos de sistema radicular bastantes adaptados ao solo.

O tombamento e a podridões do colo e raízes são causados por fungos, em especial os pertencentes aos gêneros Rhizoctonia, Pythium, Fusarium e Phytophthora, que são comumente encontrados no solo e possuem alta capacidade de atacar plantas jovens.

O tombamento ocorre normalmente associado ao excesso de umidade do solo.

Os sintomas do tombamento iniciam-se com o encharcamento dos tecidos da região do coleto, seguido da murcha da planta e necrose da região encharcada, levando a planta à morte. Normalmente observa-se o afinamento da região na área infectada, que cauda o tombamento das plantas (Figura 7).



Figura 7. Sintomas de podridão e estrangulamento de colo de mudas de jiló, causados por *Pythium* sp.

Os patógenos também podem afetar a região do coleto causando o anelamento das plantas e a podridão de raízes, reduzindo de forma significativa o crescimento das plantas.

Os patógenos associados a essas doenças sobrevivem em restos de cultura no solo e são disseminados principalmente por enxurrada, solo aderido a implementos agrícolas e irrigações por sulco. A alta umidade do solo (encharcamento) favorece o tombamento causado por Pythium e Phytophthora. Solos muito úmidos ou muito secos são desfavoráveis a R. solani.

A faixa de temperatura favorável a estas doenças é bastante ampla. Para R. solani, a doença tende a ser mais severa em temperaturas entre 15 e 18° C. Além da temperatura e umidade do solo, o crescimento de ambos os patógenos é influenciado por outros fatores, como pH, teor de matéria orgânica e textura do solo. Plantios adensados e solos mal drenados podem favorecer a infecção por estes patógenos.

As principais medidas de controle são preventivas.

Nas sementeiras, recomenda-se o uso de bandejas novas ou devidamente desinfestadas e substratos de boa drenagem e estéreis. Quando optar por solo, escolher locais bem ventilado, solos novos de boa drenagem e realizar a solarização. Deve-se evitar encharcamento da sementeira e a adubação nitrogenada em excesso e realizar o raleamento da sementeira para favorecer o arejamento das mudas.

Em campo, evitar plantio em solos mal drenados e contaminados, utilizar menores densidades de plantio para favorecer o arejamento da lavoura e não irrigar excessivamente o campo logo após o transplantio. No caso de tombamento causado por Pythium spp. e Phytophthora spp. pode-se realizar a aplicação direcionada de fungicidas à base de cobre (oxicloreto de cobre) na região do coleto da planta.

No caso da podridão-das-raízes causada por Sclerotium rolfsii ou de tombamento causado por Rhizoctonia pode-se realizar a aplicação de fungicidas.

Mancha-de-estenfílio – Stemphylium solani

Esta doença pode causar prejuízos aos produtores de jiló em anos muito chuvosos. Stemphylium solani já foi relatado atacando diversas plantas solanáceas no Brasil, como berinjela, tomate, pimentão e pimentas, além de plantas invasoras como lobeira, joá-bravo e falso-joá-de-capote e ainda plantas pertencentes a outras famílias botânicas como o algodoeiro e o manjericão.

Provoca danos tanto na formação de muda (Figura 8) quanto nas plantas adultas, causando lesões nas folhas e redução da área fotossintética. Os sintomas da doença ocorrem tanto em folhas velhas como folhas novas onde são formadas lesões necróticas, irregulares, pardas, de centro mais claro, podendo ou não romper a parte central do tecido necrosado (Figura 9).



Figura 8. Sintomas de mancha-de-estenfílio em mudas de jiloeiro.


Figura 9. Sintoma de mancha-de-estenfílio em folha de jiloeiro

O patógeno pode sobreviver de um ano para o outro em restos de cultura, em plantas voluntárias ou associado a outras hospedeiras, inclusive plantas daninhas. A disseminação do patógeno pode ocorrer principalmente por meio de mudas contaminadas e por ventos.

Os esporos germinam facilmente na presença de água e em temperatura elevada, produzindo um intenso crescimento em uma única noite. Temperaturas na faixa de 24 a 27° C e alta umidade relativa favorecem a ocorrência de epidemias da doença.

Para o controle da doença, recomenda-se a rotação de cultura com espécies não hospedeiras; evitar o plantio em áreas próximas a lavouras de outras solanáceas; destruição de restos de cultura; eliminação de plantas daninhas próximas a área de cultivo e evitar irrigações frequentes, principalmente por aspersão.

Murcha bacteriana – Ralstonia solanacearum

Em geral, Ralstonia solanacearum não causa no jiloeiro tantos danos como causa em tomate e batata. Contudo, há relatos de destruição de culturas em algumas Regiões, principalmente Norte e Nordeste.

A doença geralmente aparece formando reboleiras.

Plantas afetadas podem não murchar e apresentar apenas uma redução em crescimento. Quando murcham, o principal sintoma da doença é a murcha da parte aérea, principalmente nas horas mais quentes do dia, recuperando a turgidez nos horários de temperaturas mais amenas (Figura 10).

Plantas atacadas pela bactéria apresentam, principalmente na região do coleto, o escurecimento dos feixes vasculares que podem ser facilmente visualizados realizando-se um corte longitudinal nesta região.

Uma vez instalada a doença, sua erradicação torna-se praticamente impossível, pois a bactéria pode sobreviver no solo por longos períodos. Sua disseminação ocorre através da movimentação do solo, enxurradas provenientes de campo de produção contaminados e implementos agrícolas. As condições ideais para o desenvolvimento da doença são temperaturas entre 28 e 30° C e alta umidade do solo. Ferimentos causados por nematoides e outras pragas de solo servem de porta de entrada para a bactéria.



Figura 10. Sintomas de murcha bacteriana em jiloeiro, causada por *Ralstonia solanacearum*.

A principal medida para o controle da murcha bacteriana é a prevenção. Assim, recomenda-se plantio de mudas sadias, evitar o cultivo em áreas anteriormente cultivadas com plantas hospedeiras do patógeno e tomar cuidados com a origem da água de irrigação. Em áreas infestadas, fazer a solarização do solo, utilizar rotação de culturas principalmente com gramíneas por períodos superiores a dois anos e eliminar plantas daninhas.

Nematoide-das-galhas - Meloidogyne spp.

O nematoide-das-galhas, geralmente as espécies Meloidogyne incognita e M. javanica, são as que causam danos mais significativos à cultura do jiloeiro.

Estas apresentam distribuição no Brasil, embora outras espécies como, M. hapla e M. arenaria, sejam observadas em áreas isoladas do país.

Após a penetração dos nematoides nas raízes induz a formação de galhas nas raízes (Figura 11). Após várias invasões nas raízes, por inúmeros juvenis, as galhas formadas apresentam forma alongada e com aspecto de inchaços ao longo do sistema radicular.

As galhas também podem se apresentar grandes e irregulares e apodrecer rapidamente devido à invasão de patógenos secundários, tais como fungos e bactérias de solo com intensificação dos danos. O transporte de nutrientes e sais minerais das raízes para a parte aérea das plantas é afetado, resultando em murchas e deficiências nutricionais (Figura 12).

Os sintomas no campo podem apresentar-se na forma de reboleiras de formato irregular com plantas raquíticas, murchas e amarelecidas.



Figura 11. Galhas em raízes de jiloeiro causadas por *Meloidogyne* spp.



Figura 12. Amarelecimento e murcha e jiloeiro causadas pelo ataque do nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.).

Existem diversas formas de disseminação de nematoides, entretanto, destacam-se a irrigação com água contaminada, mudas contaminadas, movimentação de animais, máquinas e implementos agrícolas e do homem em áreas de cultivo.

O controle dos nematoides na cultura do jiloeiro é complexo, pois estes organismos são habitantes de solo onde, sob condições favoráveis de temperatura e umidade, multiplicam-se com rapidez. Por isso, o controle efetivo envolve a integração de várias medidas, principalmente a escolha da área de plantio e o preparo das mudas.

Outras medidas para o controle desses patógenos incluem: rotação de culturas com espécies não hospedeiras como amendoim, braquiárias e mamona; alqueive com arações e com o revolvimento periódico do solo em períodos de 15 a 20 dias antes do plantio para exposição dos nematoides a radiação solar; uso de plantas antagonistas como Crotalaria spectabilis, C. breviflora, cravo-de-defunto e mucunas.

O uso de matéria orgânica contribui para a redução dos níveis populacionais dos nematoides e funciona como condicionador do solo, favorecendo suas propriedades físicas, além de contribuir com fornecimento de nutrientes, principalmente o nitrogênio.

As plantas são favorecidas em relação ao ataque dos nematoides pelo seu crescimento mais vigoroso. Além disso, a matéria orgânica estimula o aumento da população de microrganismos de solo, em especial de inimigos naturais dos nematoides, além de liberar substâncias tóxicas que contribuem para a mortalidade destes.

A eliminação de plantas daninhas hospedeiras como arrebenta- cavalo (Solanum aculeatissimum Jacq.), caruru-da-espinho (Amaranthus spinosus L.), maria-pretinha (Solanum americanum Mill.), melão-de-são-caetano (Momordica charantia L.) e outras e a remoção de restos de culturais ou sua exposição aos raios solares também reduzem consideravelmente a população de nematoides para os próximos plantios.

PIMENTA

Capsicum spp.

As pimentas pertencem à família Solanaceae e caracterizam-se pela grande diversidade de uso e pela enorme e fascinante variabilidade de cor, formato e pungência.

No Brasil, a cadeia produtiva de pimenta tem forte papel socioeconômico, pois envolve agricultores familiares e associações na produção e no processamento artesanal, bem como a indústria no processamento em larga escala. Essas atividades geram emprego, renda, agregação de valor e inclusão social.

As pimentas são originárias das Américas e foram introduzidas na Europa por Cristóvão Colombo no final século XV, disseminando-se rapidamente para os demais continentes. Atualmente, são descritas entre 30 e 40 espécies, das quais apenas cinco são consideradas cultivadas: C. annuum L. (ex. pimentão, Jalapeño, Cayenne); C. baccatum var. pendulum (Wild.) Eshbaugh (dedo-de-moça, chapéu-de-frade); C. frutescens L. (malagueta, Tabasco); C. chinense Jacq. (cheiro, bode, habanero, jolokia); C. pubescens Ruiz & Pavon (Locoto).

Os tipos e cultivares mais plantados no Brasil pertencem às espécies C. annuum L., C. frutescens L., C. chinense Jacq., C. baccatum L. A pimenta cumari (C. baccatum var. praetermissum Heiser & Smith), bastante apreciada nas regiões Sudeste e Sul e cujo consumo vem crescendo, é considerada uma espécie silvestre ou semidomesticada.

As sementes apresentam dormência, prejudicando a germinação, e as plantas não estão adaptadas ao cultivo sob sol pleno. A produção é direcionada a dois mercados principais, o de consumo in natura e o de processamento. No mercado in natura, predomina o uso culinário, como alimento e condimento, além de um nicho como pimenta ornamental.

Como alimento, a pimenta é rica em vitamina C e tem propriedades antioxidantes, determinadas pelo alto conteúdo de betacaroteno. No entanto, a principal importância das pimentas é a sua propriedade pungente, característica que as tornaram conhecidas, consumidas e apreciadas no mundo todo.

A pungência é conferida pelos capsaicinoides, substâncias alcaloides exclusivas do gênero Capsicum, dos quais a capsaicina contribui com mais de 70% do total. O aroma das pimentas também vem sendo foco de interesse da indústria, tanto para aplicação cosmética como alimentar. Ele é caracterizado pelos compostos voláteis, dentre os quais se destacam ésteres, sesquiterpenos, álcoois e aldeidos.

Cultivares: no mercado atual de sementes de hortaliças, observa-se um discreto aumento de oferta de cultivares de pimenta, com predomínio da pimenta americana doce. As cultivares plantadas no Brasil, em sua maioria, são consideradas variedades botânicas ou pertencem a grupos varietais, com

características de frutos bem definidas. Os grupos varietais mais representativos são malagueta, dedo-de-moça, chapéu-de-frade, de-cheiro e americana. No entanto, vem crescendo a disponibilidade de novos formatos, cores e tipos, de modo que alguns se tornaram nichos de mercado.

São os casos das pimentas biquinho, murupi, cumari, cumari-do-pará, habanero, as superardidas jolokias e as ornamentais. Nas regiões Norte e Nordeste, o grupo varietal das pimentas-de-cheiro recebe esse nome devido ao aroma característico do fruto e, em geral, não são pungentes. Nas regiões Sudeste e Sul, a adoção do nome de-cheiro vem crescendo, mas esse mesmo grupo também é conhecido como pimenta-de-bode e inclui tanto pimentas doces como altamente pungentes.

A pimenta americana é um grupo varietal de frutos longos (> 20 cm) e sem pungência. O IAC foi pioneiro nesse segmento, com o lançamento de “Agronômico 11”, tradicionalmente consumida como fruto verde. Atualmente, os catálogos das empresas sementeiras disponibilizam diversas cultivares, a maioria híbrida, para consumo tanto como fruto maduro (vermelho e amarelo) ou imaturo.

Clima e solo: a pimenta é uma hortaliça de clima tropical, bastante exigente em altas temperaturas. O solo deve ter boa drenagem e pH entre 5,5 e 6,8.

Época de plantio: de agosto a fevereiro, podendo ser cultivada o ano todo em regiões onde a temperatura mínima não seja inferior a 18º C, inclusive à noite, e a máxima não ultrapasse 35º C. Quando cultivadas além desses limites, a planta paralisa o desenvolvimento e haverá morte de plantas se houver geadas.

Botanicamente, as pimenteiras são consideradas espécies herbáceas perenes, ou seja, permanecem vivas por vários anos após o primeiro ciclo de produção, se as plantas estiverem sadias. No entanto, recomenda-se eliminar as plantas anualmente porque podem se tornar foco de pragas e doenças e porque é fundamental fazer rotação de cultura, para se obter plantas saudáveis. Além disso, excetuando as cultivares híbridas, o custo das sementes de pimenta ainda é baixo.

Espaçamento: campo - 1,0 a 1,2 x 0,60 a 0,80 m; estufa agrícola - 1,0 x 0,50 a 0,70 m; considerando uma estufa agrícola de 7 m de largura, em geral, utilizam-se quatro canteiros, de preferência, cobertos com plástico (mulching), espaçados de 0,60 m e com duas linhas de plantio em cada canteiro, com espaçamento de 0,60 m entrelinhas e 0,50 entre plantas.

Produção de mudas: utilizam-se bandejas com 128 células e, atualmente, as mais utilizadas são as de polietileno. Usar, de preferência, substrato comercial. É possível usar substrato próprio, mas ele deve ser isento de patógenos e permitir o desenvolvimento adequado das raízes, de modo que se obtenha uma muda com o torrão bem estruturado.

Quando a germinação do lote é desconhecida, pode-se colocar até 3 sementes por célula. Após germinação e emissão do primeiro par de folhas verdadeiras, fazer o desbaste deixando apenas 1 plântula em cada célula. Se o lote de sementes tiver garantia de germinação próximo de 100%, basta colocar uma semente por célula.

Sementes necessárias: 100 a 300 g ha-1 dependendo do número de sementes por célula, conforme o item anterior, e considerando que o estande médio por hectare é de 15 mil plantas.

Plantio: não se deve usar a altura da muda como referência para o transplantio por ser um parâmetro variável entre os diferentes grupos varietais. Assim, as mudas devem ser transplantadas para o local definitivo quando estiverem com cinco ou seis folhas verdadeiras. Esse estádio ocorre em torno de 40 e 60 dias após a semeadura, no verão e no outono, respectivamente.

Calagem: de acordo com a análise do solo, aplicar calcário para elevar a saturação por bases a 80% e o teor mínimo de magnésio a 8 mmolc dm-3.

Adubação na sementeira: aplicar com 30 dias de antecedência, 4 a 8 kg m-2 de esterco bovino curtido (que pode ser substituído por 1 a 2 kg m-2 de esterco de galinha ou cama de frango curtidos) 100 a 250 g m-2 de calcário, 10 a 20 g m-2 de N, 40 a 60 g m-2 de P2O5 e 30 a 40 g m-2 de K2O.

Adubação orgânica: aplicar 30 dias antes do plantio, 10 a 20 t ha-1 de esterco bovino curtido ou 1/4 a 1/5 dessas quantidades de cama de frango, esterco de galinha, suínos, ovinos ou caprinos. O composto orgânico, incluindo o húmus de minhoca e o Bokashi, pode ser utilizado devendo ser considerada a quantidade de N do fertilizante orgânico, bem como o aspecto econômico.

Adubação mineral de plantio: 30 a 40 kg ha-1 de N, 120 a 360 kg ha-1 de P2O5 e 40 a 120 kg ha-1 de K2O. Aplicar, ainda, 1 a 1,5 kg ha-1 de B, 2 a 4 kg ha-1 de Zn, 1 a 2 kg ha-1 de Cu e 20 a 30 kg ha-1 de S. Recomenda-se a utilização de 1/4 do total de fósforo indicado pela análise do solo, na forma de termofosfato.

Adubação mineral de cobertura: 60 a 120 kg ha-1 de N; 20 a 40 kg ha-1 de P2 O5 e 40 a 120 kg ha-1 de K2O, parcelando em 6 a 10 vezes. Caso seja utilizada irrigação por gotejamento, as coberturas em fertirrigação com fertilizantes solúveis deverão ser realizadas diariamente ou a cada dois a três dias.

As quantidades menores ou maiores de nutrientes dependerão das análises do solo e foliar, cultivar, sistema de cultivo (estufa ou campo) e produtividade esperada. Recomenda-se também a adubação foliar com sulfato de magnésio heptaidratado a 0,5% e produtos contendo cálcio quelatizado aos 30, 60 e 120 dias após o pegamento das mudas.

Irrigação: as pimenteiras necessitam de suprimento regular de água para que se obtenha alta produção. A escolha do sistema de irrigação depende basicamente da topografia do terreno e da disponibilidade de água. Atualmente, o gotejo é o modo recomendado devido à economia de água e também porque permite a adaptação para fertirrigação.

No caso do uso da aspersão, não irrigar no período da manhã durante a fase de florescimento para evitar a lavagem do pólen.

Outros tratos culturais: manter a cultura livre de plantas daninhas. Não há herbicida registrado para a cultura da pimenta.

Principais pragas: mosca-branca (Bemisia tabaci ou B. argentifolii biótipo B), pulgão (Myzus persicae, Aphis gossypii, Macrosiphum euphorbiae), ácaro branco (Polyphagotarsonemus latus), ácaro rajado (Tetranychus urticae), ácaro vermelho (Tetranychus ludeni, Tetranychus evansi), tripes (Thrips palmi e Frankliniella schultzei), broca do fruto e do ponteiro (Gnorimoschema barsaniella), vaquinha (Diabrotica speciosa) e burrinho (Epicauta suturalis). Entre os ácaros, o branco é o mais comum e causa mais danos devido à dificuldade de controle eficaz.

Principais doenças:

Fúngicas - tombamento (Rhizoctonia solani, Phytophthora spp., Pythium spp., Colletotrichum spp., Fusarium sp.), requeima ou murcha-de-fitóftora (Phytophthora capsici), antracnose (Colletotrichum gloeosporioides), oídio (Leveillula taurica - estágio assexual, anamórfico = Oidiopsis taurica), murcha-de-fusário (Fusarium solani), murcha de verticílio (Verticillium dahliae), mancha-de-cercospora (Cercospora capsici) e ferrugem (Puccinia pampeana).

Bacterianas - mancha ou pústula bacteriana (Xanthomonas campestris pv. vesicatoria), podridão mole ou talo oco (Erwinia spp.) e murcha bacteriana (Ralstonia solanacearum).

Viróticas - vírus do mosaico do pimentão (Potato virus Y - PVY), vírus do mosaico amarelo do pimentão (Pepper yellow mosaic virus - PepYMV), vírus do mosaico do fumo (Tobacco mosaic virus - TMV), vírus do mosaico do pepino (Cucumber mosaic virus - CMV), vírus do vira-cabeça (Tomato spotted wilt virus - TSWV).

As doenças mais importantes, devido aos prejuízos que causam, são antracnose, requeima, oídio, mancha-bacteriana e as viroses causadas por PVY, TMV, CMV e TSWV.

Oídio - essa doença passou a ter importância no Brasil com a chegada do cultivo em ambiente protegido, na década de 1980. Embora também ocorra em campo aberto, não causa danos expressivos. Por sua vez, o ambiente protegido tem as condições ótimas para seu desenvolvimento, que são umidade relativa e temperaturas altas. Recomenda-se controle da umidade e do patógeno, pois, uma vez instalada, é uma doença de controle difícil.

Ferrugem - a ocorrência da ferrugem da pimenta é rara não só no Brasil, mas no mundo, tanto que, nos livros, nem é citada nos capítulos que tratam de doenças. No entanto, quando ocorre é bastante destrutiva. No Brasil, já foi observada nas regiões Sudeste e Sul e ocorre no outono e inverno sob temperaturas entre 18 e 21º C e alta umidade relativa.

Depois de instalada, a disseminação para plantas sadias é rápida, pois os esporos são transportados pelo vento, água e contato humano. Para o controle, deve-se reduzir a água de irrigação, eliminar as plantas doentes, queimando-as ou enterrando-as fundo. Feito isso, a recomendação é aplicar semanalmente e preventivamente, fungicida à base de cobre nas plantas ainda sem sintomas.

Viroses - evitar a presença de pulgão e tripes, insetos vetores dos vírus causadores de mosaico (exceto mosaico do fumo) e de vira-cabeça, respectivamente. Os vetores do mosaico do fumo são sementes contaminadas e cigarro, portanto, é proibido o trânsito de fumantes entre as plantas.

Transmissão via sementes - antracnose, mancha bacteriana e mosaico do fumo são doenças transmitidas pelas sementes, portanto, utilizar sementes sadias e de procedência idônea.

Observação: há poucos produtos para o controle de pragas e doenças da pimenteira registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Considerando, ainda, alterações eventuais nos registros dos produtos, recomenda-se buscar informações atualizadas disponíveis em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/ principal_agrofit_cons.

Colheita: inicia-se entre 100 e 120 dias após a semeadura. Os frutos podem ser colhidos maduros ou verdes, dependendo da finalidade a que se destinam. Para a maior parte das pimentas, os frutos são colhidos e consumidos maduros. Exceções são a pimenta americana, mais consumida como fruto verde, e a pimenta cumari, colhida ainda verde por causa da preferência de pássaros aos frutos maduros.

Comercialização e processamento: atualmente, observa-se uma grande diversidade de embalagens utilizadas no transporte de pimenta fresca, da antiga e rústica caixa K a caixas de papelão, mais modernas. A comercialização in natura é feita no atacado e no varejo, sendo fortemente influenciada pelos hábitos alimentares regionais.

Portanto, o comércio local e regional é intenso. Também é bastante diversificada a apresentação ao consumidor, observando-se desde a venda a granel em grandes bancas e em caixas de papelão, a embalagens mais sofisticadas como bandejas de isopor, cobertas com filme plástico.

O processamento é feito tanto de forma artesanal quanto industrial e caracteriza-se por uma grande diversidade de produtos: conservas, molhos, geleias e pimenta desidratada em pó (páprica) ou triturada (pimenta calabresa). Na indústria, as pimentas são utilizadas ainda na fabricação de fármacos, cosméticos, defesa pessoal e em produtos alimentícios que vão dos embutidos ao chocolate, mostrando sua ampla versatilidade culinária.

Produtividade: de 4 a 60 t ha-1. As causas dessa variação ampla são: (1) manejo cultural - é o principal fator de produção. Em cultivos com pouco uso de insumos e sem irrigação, a produtividade é baixa.

Esses insumos referem-se a uso de sementes e de mudas de boa qualidade, calagem e adubação corretas, irrigação, controle de pragas, doenças e plantas daninhas e colheita com pouca perda.

Em contrapartida, em cultivos como o de pimenta americana, em São Paulo, e o de pimenta jalapeño, no cerrado, recebem manejo similar ao da cultura do pimentão, gerando alta produtividade; (2) tipo varietal - cultivares de frutos pequenos, como malagueta, cumari e diversas de-cheiro, produzem pouca polpa e muita semente. Esses fatores contribuem para a diminuição do peso do fruto e da produtividade, mesmo que o número de frutos seja elevado.

Produção de sementes: de modo geral, as pimenteiras produzem grande quantidade de sementes por fruto. Para produzir sementes, o cuidado mais importante é evitar o cruzamento entre tipos diferentes, que leva à perda da pureza varietal. Apesar de serem espécies autógamas, as pimenteiras têm alta taxa de polinização cruzada, que varia de 2% a 90%.

Essa ampla variação é devida a fatores como morfologia floral, local de cultivo, época do ano, clima e população de abelhas, que são os principais polinizadores. Portanto, para a produção de sementes, é necessário isolar os lotes de tipos diferentes, incluindo pimentão.

A distância necessária para o isolamento é de 400 metros para semente certificada, que aumenta para 1.600 m para semente básica. Outra alternativa para evitar a polinização cruzada é proteger as plantas individualmente, ou em túneis com tecido sintético branco do tipo filó. Evitar tecido de algodão, pois apodrece rapidamente.

Nesse tipo de ambiente, é preciso ficar atento à ocorrência de pulgão e fumagina, havendo necessidade de controle. A inspeção do campo é essencial, pois visa eliminar plantas fora de tipo e doentes, garantindo a pureza e a sanidade da semente.

Extração de sementes: os frutos devem ser colhidos quando estiverem maduros e sadios e, nesse estádio, as sementes podem ser extraídas imediatamente. Para garantir a maturação completa, os frutos podem ser mantidos em repouso por alguns dias antes da extração. A extração das sementes pode ser feita pelas vias seca ou úmida.

A extração por via seca pode ser conduzida manualmente, sendo mais indicada para obtenção de sementes em pequena escala. A extração por via úmida é indicada para produção em média e grande escalas, pois agiliza o processo, obtendo-se elevada quantidade de sementes em menor tempo.

Para produção em média escala, a extração pode ser feita com um moedor de carne manual, utilizando-se um disco com perfuração adequada que permita a passagem das sementes sem causar danos. Para produção em grande escala, são utilizados esmagadores/moedores de porte maior, manuais ou elétricos.

Após a extração, a massa esmagada é lavada em água, para separação das sementes do resto de polpa, que ocorre por diferença de densidade. As sementes boas, de maior densidade, sedimentam no fundo do recipiente e o material restante é facilmente eliminado pela inclinação do recipiente.

Em pequena quantidade, as sementes podem ser colocadas para secar em pratos de barro, que absorvem a umidade rapidamente ou sobre tecido de algodão com trama bem fechada, dos tipos morim e cretone.

Este serve, também, para secar grandes quantidades de sementes. A secagem deve ser feita em ambiente ventilado e com luz, mas sem sol direto. Se for acondicionada em embalagem hermética, como latas ou sacos de papel aluminizado e com umidade em torno de 5%, as sementes podem ser armazenadas em temperatura ambiente.

Se embaladas em sacos de papel, devem ser armazenadas em câmara de sementes, sob temperatura em torno de 15º C e umidade relativa de 40%.

Comercialização de sementes: ao se procurar sementes de pimenta em páginas de busca virtual, há uma enorme oferta de produtos. No entanto, há poucas empresas de porte que produzem e comercializam sementes de pimenta com origem idônea e com a qualidade física, fisiológica e sanitária necessária.

A forma de comercialização também é diversificada, sendo vendida por peso (0,5 a 50 g) ou por unidade (10 a 500 sementes). A semente também pode ser de origem do próprio produtor, ou de troca entre produtores, ou fornecida pela empresa que contrata a produção, como são os casos de “Tabasco”, para produção do molho, e jalapeño, para produção de pimenta em pó.

Rotação: utilizar milho e leguminosas. Evitar plantios sucessivos de pimenteiras e rotação com espécies da mesma família, como pimentão, tomate, jiló e berinjela. Cultivos com mais de um ano de idade podem ser fonte de patógenos e de pragas para outras solanáceas cultivadas nas proximidades.

QUIABO

Abelmoschus esculentus (L.) Moench.

O quiabeiro é uma planta anual, pertencente à família Malvácea, sendo o nordeste da África (regiões da Etiópia e Sudão) o provável local de origem. A espécie Abelmoschus esculentus é largamente cultivada nas regiões tropicais e subtropicais, tendo sido introduzida no Brasil no período colonial.

O caule é semilenhoso, ereto, podendo atingir mais de dois metros de altura. As flores são completas e férteis e, no entanto, a taxa de polinização cruzada pode ser superior a 50%.

Os frutos imaturos, ricos em vitamina A, vitamina B e sais minerais, auxiliam nos casos de constipação intestinal e são consumidos como hortaliça, principalmente cozidos, refogados e fritos. Também há possibilidade de uso do produto em conserva e congelado.

Os frutos roliços, tradicionalmente são os preferidos no Brasil, enquanto nos Estados Unidos utilizam-se os frutos roliços para congelamento e enlatados (sopas) e os frutos quinados (com quinas ou arestas), como produto fresco. As sementes maduras são ricas em óleo (15%-20%).

Em 2012, no Estado de São Paulo, segundo o IEA/CATI, o quiabeiro foi cultivado em 148 municípios, sendo os maiores em área cultivada Piacatu (220 ha), Promissão (120 ha), Mogi Guaçu (110 ha) e Araçatuba (100 ha); as regiões administrativas de maior expressão foram Araçatuba (33,9%), Campinas (27,6%) e Sorocaba (11,4%). A estimativa do custo de produção em Piacatu em 2012 foi de R$

7.621,19/ha, dos quais, aproximadamente 30%, correspondendo aos insumos, e 70%, à mão de obra e máquinas. Há necessidade de duas pessoas para cuidar de um hectare.

Cultivares: Santa Cruz 47, Colhe Bem e o híbrido Dardo são as principais cultivares para São Paulo. A lista de cultivares registradas está disponível em: www.agricultura.gov.br/cultivares.

Clima e solo: o quiabeiro é sensível ao frio e ao excesso de chuva. Exige temperatura do solo de pelo menos 16º C para germinação das sementes (Universidade da Califórnia). Para bom desenvolvimento e produção, a temperatura deve estar na faixa de 21 a 30º C (Sistema de Extensão do Alabama). Devem ser utilizados solos com boa drenagem.

Época de plantio: nas regiões de inverno ameno, como o noroeste paulista, clima Aw, o cultivo pode ser feito praticamente o ano todo, destacando-se duas épocas principais de plantio: outubro-novembro e janeiro-fevereiro. Nas regiões de inverno mais intenso, clima Cwa, recomenda-se o cultivo de outubro a abril, com principal época de plantio em outubro-novembro.

Espaçamento: o mais comum é o plantio em linhas, no espaçamento de 1,00 a 1,20 x 0,20 a 0,30 m. Também se utilizam em Araçatuba os espaçamentos 1,50 x 0,50 m e 1 ,60 x 0,70 m e em Piacatu 1,50 x 0,30 m. A profundidade de plantio deve ser de 2 a 3 cm.

Sementes necessárias: usar sementes de boa qualidade genética e sanitária, assim como de germinação uniforme e rápida. Normalmente, são necessários 5 kg por hectare, quando o poder germinativo é de 85%. Colocar 15 sementes por metro linear. O sistema de semeadura predominante é o mecanizado. A emergência das plântulas tem início uma semana após a semeadura.

Calagem e adubação: coletar de 12 a 20 pontos para cada gleba homogênea para a análise do solo. (1) calagem - aplicar calcário com antecedência suficiente para elevar a saturação por bases à faixa de 70% a 80% e o teor de magnésio do solo a no mínimo 9 mmolc dm-3; (2) adubação orgânica - um mês antes do plantio, aplicar de 10 a 20 t ha-1 de esterco de curral ou composto orgânico, ou 1/4 dessa quantidade de esterco de galinha ou húmus de minhoca, todos bem curtidos.

Quando possível, incluir o plantio de adubo verde no esquema de rotação de cultura. Procurar observar qual é a melhor dose de adubo orgânico para a sua gleba, pois o uso excessivo pode levar a desenvolvimento vegetativo exuberante, dificultando a frutificação, as colheitas e o controle fitossanitário; (3) adubação mineral de plantio - aplicar no sulco de plantio, de acordo com a análise do solo, cerca de 10 dias antes do plantio, de 20 a 40 kg ha-1 de nitrogênio (N), de 80 a 280 kg ha-1 de P2O5, de 40 a 120 kg ha-1 de K2O e de 0 a 1 kg ha-1 de boro (B), de 0 a 2 kg ha-1 de cobre (Cu) e de 0 a 3 kg ha-1 de zinco (Zn); aplicar juntamente com o NPK em pré-plantio, de 20 a 30 kg ha-1 de enxofre (S) e, em solos deficientes, 1 kg ha-1 de manganês (Mn); (4) adubação mineral de cobertura - em cobertura, aplicar de 20 a 80 kg ha-1 de N, de 5 a 20 kg ha-1 de P2O5 e de 15 a 60 kg ha-1 de K2O, durante o ciclo da cultura.

As coberturas com 20 kg ha-1 de N, 5 kg ha-1 de P2O5 e 15 kg ha-1 de K2O cada vez, iniciam-se aos 20 dias após a emergência das plantas, podendo ser repetidas cada 20 a 30 dias. Fazer duas pulverizações com molibdato de amônio a 0,02%, até a floração. Obs.: em Piacatu, em seguida à poda, faz-se adubação orgânica e mineral (20% das quantidades de nutrientes recomendadas em cobertura) e irriga-se.

Irrigação: no plantio por semeadura direta, no período normal de chuvas, de novembro a fevereiro, a irrigação pode até ser dispensada, mas sua utilização pode garantir boa produtividade. Em Piacatu, 80% da área cultivada com quiabo é irrigada por aspersão. No plantio das mudas, que deverão apresentar de 3 a 4 folhas definitivas, é necessário irrigar. Maior exigência em água ocorre durante o período de rápido crescimento e desenvolvimento das plantas.

Outros tratos culturais: a) desbaste - quando as plantas atingirem de 15 a 20 cm de altura;

b) poda - em regiões de clima favorável como o de Piacatu, a fim de se conseguir um período de colheita extra, ao término do período usual de colheita o quiabeiro pode ser podado (corte em bisel) na altura em que aparecem os brotos, a aproximadamente 50 cm do colo da planta, no plantio de outubro-novembro, ou em torno de 30 cm do colo da planta, no plantio de janeiro-fevereiro.

Nesse caso, é necessário realizar uma adubação suplementar em cobertura logo após a poda, irrigando-se em seguida. Recentemente, vem sendo conduzida por um produtor de Araçatuba, com início

ao redor de 90 dias após o plantio, a poda de condução, com a finalidade de dar à planta a forma de uma taça.

Essa poda consiste na remoção do ponteiro a 70-80 cm de altura, com a realização de podas subsequentes dos galhos, mantendo a altura citada, com a expectativa de produzir na mesma área por 1 a 2 anos;

c) controle do mato - manter a cultura no limpo, utilizando-se cultivador raso para não prejudicar as raízes ou herbicidas registrados para a cultura.

Principais pragas: nematoides de galhas, tripes e pulgões; também ocorrem mosca-branca, cochonilha, vaquinha, lagartas e ácaros. Segundo pesquisas realizadas no IAC, crotalária júncea, crotalária espectábilis e crotalária paulina podem auxiliar no controle de nematoides de galhas; outras soluções seriam o uso de áreas não infestadas e a exposição do solo ao sol antes da gradagem. Segundo trabalhos desenvolvidos na APTA-Regional, a espécie de joaninha Cycloneda sanguinea L. tem se mostrado eficiente para o controle de pulgões.

Principais doenças: mofo branco, murcha de Fusarium, oídio, mancha de Ascochita, podridões bacterianas, murcha de Verticillium, cercosporiose e mancha angular. O oídio pode ser controlado utilizando-se pulverizações semanais com solução de leite de vaca cru ou pasteurizado, na concentração de 5% a 20%, enquanto for possível cobrir toda a área foliar com o produto (Embrapa Meio Ambiente). A lista de inseticidas, acaricidas, fungicidas e bactericidas registrados para o quiabeiro está disponível em: http://www.agricultura.gov.br - Agrofit.

Colheita: inicia-se entre 45 e 60 dias após o plantio, durando cerca de 3 meses no sistema de produção sem poda e de 6 a 10 meses no sistema de condução com poda, em Piacatu. A precocidade depende da cultivar.

O híbrido Dardo é precoce, sua colheita tendo início aos 45 dias, enquanto as cultivares Colhe Bem e Santa Cruz 47 são colhidas aos 60 dias. A colheita é manual e feita diariamente à medida que os frutos atingem o ponto ideal de mercado, entre 9 e 12 cm de comprimento.

Quando a colheita é realizada no período da manhã, a pilosidade da planta produz menos irritação à pele de trabalhadores alérgicos, porém, frutos colhidos com orvalho ficam manchados. Recomenda-se o uso de luvas e de vestimentas apropriadas para proteção da pele, bem como a realização da colheita após o desaparecimento do orvalho.

Os frutos normalmente são acondicionados em caixas de madeira (K) de 18 kg, devendo seguir os padrões de classificação da CEAGESP. Deve ser lembrado que o acondicionamento nessa embalagem pode levar a perdas, que também podem ocorrer durante o transporte, e que o produto não suporta falta de ventilação mesmo por algumas horas, o que pode levar à sua descoloração.

Pós-colheita: o quiabo é constituído por 90% de água do total do seu peso fresco e por isso é um produto hortícola bastante perecível, com período de conservação pós-colheita extremamente curto, principalmente em condições de armazenamento sob temperaturas altas e baixa umidade relativa.

Logo após a colheita, tem início a perda de turgidez dos frutos, principalmente dos menores que 9 cm. Para conservação satisfatória do produto por 10 dias, devem-se utilizar temperaturas de 10 a 15±1º C, umidade relativa de 90%±5% e embalagem PET, com tampa perfurada ou com filme de PVC.

Temperaturas abaixo de 9º C podem provocar danos por frio, ocasionando descoloração superficial e pequenas depressões na superfície dos frutos.

Não lavar o quiabo e não colocá-lo em câmara fria junto com produtos que produzem muito etileno como abacate, ameixa, banana, maçã, maracujá, melão, nectarina, pera, pêssego e tomate, devido a sua sensibilidade ao gás, levando ao amarelecimento do fruto.

O quiabo embalado alcança preço diferenciado no mercado.

Produtividade normal: a média de São Paulo no período de 2011-2012 foi de 13,2 t ha-1 (IEA/CATI). A produtividade esperada no cultivo com poda em Piacatu é de 700 a 1.000 caixas de 18 kg, ou seja, de 12,6 a 18 t ha-1.

Rotação: como as cultivares de quiabeiro são suscetíveis aos nematoides de galhas, deve-se, sempre que possível, fazer rotação de culturas utilizando cultivares de milho e espécies de crotalária resistentes a nematoides (C. juncea, C. spectabilis e C. paulina, segundo pesquisas realizadas no IAC).

Além disso, devem-se evitar locais que tenham recebido cultivos sucessivos de abóbora, batata, batata-doce, berinjela, ervilha, feijão, quiabo, soja e tomate, pois favorecem a multiplicação de nematoides.

PEPINO[10]

Importância socioeconômica

O pepino (Cucumis sativus) tem grande importância econômica e social dentro do agronegócio de hortaliças no Brasil. É muito apreciado e consumido em todas as regiões brasileiras.

O fruto pode ser consumido na forma crua em saladas, sanduíches, sopas ou em conservas. Além disto, pode ser utilizado em cosméticos e medicamentos devido a suas propriedades nutracêuticas.

A China é responsável por aproximadamente 60% da produção mundial de pepino, seguida pela Turquia, Irã, Rússia e Estados Unidos.

A produção anual brasileira de pepino ultrapassa 200.000 t. Em relação à produção por região, a região Sudeste é responsável por mais de 50% do total da produção brasileira (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2010), sendo que o estado de São Paulo é o principal produtor desta hortaliça (IEA, 2009).

Além da importância econômica e alimentar, o cultivo de pepino, têm grande importância social, gerando muitos empregos diretos e indiretos, desde o cultivo até a sua comercialização.

No mercado brasileiro, existe predominância das cultivares híbridas de pepino em relação às cultivares de polinização aberta. A comercialização de sementes no Brasil gera aproximadamente sete milhões de reais ao ano.

Cultivares

Existem no mercado brasileiro quatro tipos de pepino: “caipira”, “conserva”, “aodai ou comum” e “japonês ou aonaga”.

O pepino tipo caipira se caracteriza por frutos verde-claros com listras longitudinais e uma mancha denominada de “barriga branca”, comumente encontrada em frutos provenientes de cultivos sem tutoramento.

Os frutos são colhidos com aproximadamente 15 cm de comprimento e 5 a 6 cm de diâmetro, dependendo das exigências de cada mercado. O fruto pode ser triloculado ou pentaloculado (Figura 2) e possui sabor agradável, livre de amargor.

Cultivares com acúleos brancos são os preferidos, pois apresentam maior conservação pós-colheita.



Figura 2. Pepino Caipira.

O pepino do tipo aodai é caracterizado por frutos de coloração verde-escura e formato cilíndrico (Figura 3). Seus frutos possuem sabor agradável e muito apreciado em regiões metropolitanas como a capital paulista. Considerando seu volume de vendas, consiste no principal grupo do ponto de vista de volume de comercialização.

Suas lavouras são predominantemente cultivadas em sistema tutorado.



Figura 3. Pepino aodai ou comum.

[10] *CARVALHO, Agnaldo Donizete Ferreira de, et. al. Circular Técnica – A cultura do pepino. Embrapa - Brasília, DF Março, 2013.*

O pepino tipo japonês se caracteriza por frutos triloculados, de coloração verde-escura, alongados, com a presença de espinhos brancos, sendo colhidos quando os mesmos atingem entre 20 e 30 cm de comprimento (Figura 4).

Possui sabor agradável, sendo bem aceito por mercados exigentes. Os frutos se desenvolvem sem a formação de sementes na maioria das cultivares (partenocarpia). Esse pepino é predominantemente cultivado dentro de casas de vegetação, pois a polinização é indesejável já que altera o formato dos frutos.

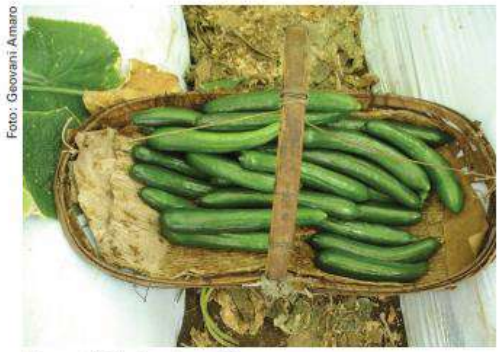


Figura 4. Pepino japonês ou aonaga

O pepino indústria ou conserva se caracteriza por frutos colhidos precocemente quando possuem entre 5 a 7 cm de comprimento. Os frutos possuem coloração verde escura e são triloculados (Figura 5).

Os estados do Sul do Brasil, principalmente Santa Catarina, são os maiores produtores de pepinos para indústria.



Figura 5. Pepino indústria ou conserva "

Solos e nutrição

Os solos de textura média, leves, profundos, férteis, bem drenados e com alto teor de matéria orgânica são os mais adequados para o cultivo do pepino.

Contudo a cultura se adapta a diversos tipos de solo, desde que existam condições de aeração adequadas. Assim, solos pesados que venham sendo cultivados por longo período e que sofreram extensivos usos de mecanização devem ser evitados.

Solos com pH entre 5,6 e 6,8 são ideais para a cultura. A calagem ou fosfatagem, quando recomendadas devem ser feitas pelo menos dois meses antes do plantio ou transplante. A saturação de bases deve ser elevada para 75% e o teor de magnésio a 1 cmolc/dm3.

A adubação orgânica, quando possível, deve ser aplicada na dose de 30 t /ha de esterco bovino, 8 t/ha de esterco avícola ou 2,5 t/ha de torta de mamona fermentada. O ideal é que sejam aplicadas de 20 a 30 dias antes da semeadura ou transplantio da mudas.

Em relação à adubação mineral poucos são os trabalhos para os diferentes tipos de pepino. As doses variam em função da produtividade esperada e da análise de solo.

De maneira geral, a quantidade de N recomendada é de 120 kg/ha, de potássio de 120 a 250 kg/ha, dependendo da disponibilidade desse elemento no solo, e de 60 a 300 kg/há de fósforo, que depende da disponibilidade do elemento e da textura do solo. A recomendação é que no plantio sejam aplicados 30% do adubo nitrogenado, 40% do potássio e toda a dose de fósforo recomendada.

As doses restantes de N e K devem ser aplicadas em três vezes em cobertura, sendo a primeira 20 dias após o semeadura ou 15 dias após o transplante e as outras duas doses com intervalos de 20 dias uma da outra.

É possível também parcelar as adubações de cobertura via água de irrigação (fertirrigação). Nesse caso, com a utilização de fertilizantes solúveis, é possível, com pequenas doses semanais aumentar, sensivelmente a produtividade, já que há melhor aproveitamento dos nutrientes.

É comprovado pela pesquisa que N e P elevam a produtividade, enquanto que K melhora a qualidade dos frutos. A aplicação de micronutrientes via adubação foliar também pode ser aplicada com benefícios para a cultura.

Implantação da cultura

A cultura do pepino pode ser conduzida na forma rasteira ou tutorada, em ambiente aberto ou em cultivo protegido (Figuras 6 e 7). O plantio pode ser feito tanto pela semeadura direta como por transplante de mudas.

A semeadura direta pode ser realizada em covas ou em sulcos. Neste caso, a semeadura em sulcos deve ser preferida, pois possibilita maior desenvolvimento do sistema radicular e, assim, maior aproveitamento da água e de nutrientes.

O espaçamento para a cultura rasteira, com frutos destinados ao consumo in natura pode ser em espaçamento de 1,5 x 1 m, permanecendo 2 plantas por cova. Em plantio para pepino industrial o espaçamento indicado entre linhas é de 1 m e entre covas de 0,3 a 0,4 m, sendo recomendadas três plantas por cova.

Em cultivo tutorado o espaçamento recomendado é de 1 m entre linhas e 0,4 a 0,6 m entre plantas sendo recomendada apenas uma planta por cova.

A profundidade de plantio é de 1,5 a 2 cm, com cuidado para não deixar torrão sobre as sementes.

Para cultivares híbridas, que tem o preço de semente elevado, as mudas são produzidas em algum tipo de recipiente. No passado, utilizou-se copinho de papel ou jornal, mas atualmente tem-se optado pelo plantio em bandejas de polipropileno de 128 células.

Geralmente utilizado em sistema de cultivo protegido, as mudas produzidas por essa técnica estão prontas para o plantio entre 8 e 10 dias após a semeadura.

O tutoramento do pepino a campo é realizado com estacas de bambu rachadas ao meio e colocadas a 1,7 m de altura em forma de “V” invertido. O plantio é realizado em canteiros, e a cada 2 a 3 m são colocados mourões que dão sustentação ao “cavalo”.

Na extremidade superior dos mourões é esticado um fio de arame (nº 14 ou 16), os quais dão suporte ao bambu. Em cultivo protegido é utilizado uma linha, sendo a mesma disposta na posição vertical ou arames horizontais sustentados por armações metálicas.



Figura 6. Pepino cultivado em campo.



Figura 7. Pepino japonês em cultivo protegido, tutorado com armações metálicas de canos de ½" e arames esticados horizontalmente.

Entre os quatro tipos de pepinos comerciais (caipira, aodai, conserva e japonês), os segmentos que melhor se adaptam ao cultivo rasteiro são o caipira e conserva. O custo de produção por este método é inferior e exige menor demanda de mão-de-obra.

Já o pepino aodai é cultivado de forma exclusivamente tutorada uma vez que o cultivo rasteiro lhe confere a indesejável "barriga branca", que é tolerável no pepino tipo caipira. O pepino japonês é o mais exigente de todos e deve ser conduzido em cultivo protegido e tutorado.

Principais pragas

A mosca-branca, Bemisia tabaci biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae), é um inseto sugador muito pequeno. O adulto possui dorso amarelopalha, quatro asas membranosas recobertas com pulverulência branca.

As ninfas (forma jovem) são translúcidas de coloração amarelo a amarelopálido.

Este inseto causa danos diretos ao pepino pela sucção contínua da seiva e ação toxicogênica, provocando alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas. O líquido açucarado expelido pelos insetos também favorece o desenvolvimento do fungo Capnodium, causador da fumagina (lâmina preta), sobre as folhas e estruturas reprodutivas da planta, que pode também prejudicar a aparência dos frutos.

Existem várias medidas de controle da mosca branca, com destaque para o controle cultural e o controle químico. O controle cultural consiste na adoção de práticas que visam deixar o ambiente menos favorável ao desenvolvimento da praga.

Desta forma, recomenda-se o uso de sementes sadias e com alto poder germinativo; o isolamento dos cultivos por data e área, evitando escalonamento de plantio; instalação dos cultivos no sentido contrário ao vento, do mais velho para o mais novo, para desfavorecer o deslocamento da praga das lavouras mais velhas para as novas; a implantação prévia de barreiras vivas ou faixas de cultivos (sorgo, capim elefante, milheto ou cana-de-açúcar) ao redor da lavoura; a adoção de cultivo em ambiente protegido (estufas) com telado que dificulte a entrada da praga; o uso de armadilhas amarelas adesivas, a manutenção de cultivos livres de plantas infestantes e a destruição de restos culturais logo após a colheita.

O controle químico é a principal medida de controle da mosca branca e existem vários inseticidas registrados junto ao MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) para a cultura do pepino.

Entretanto, o uso indiscriminado de agrotóxicos tem elevado substancialmente o custo de produção do pepino e pode acarretar sérios danos ambientais e a contaminações da produção com resíduos tóxicos.

Os pulgões, Aphis gossypii e Myzus persicae (Hemiptera: Aphididae), são insetos sugadores de seiva, de 1 a 3 mm de comprimento, com corpo periforme e mole e antenas bem desenvolvidas. As formas jovens (ninfas) e os adultos de A. gossypii apresentam coloração do amarelo-claro ao verde escuro, enquanto M. persicae possui coloração verde-clara, rosada ou avermelhada.

Estes pulgões podem atacar o pepino durante todo o seu ciclo e ocorrem em grandes colônias na face inferior das folhas, brotações e flores. A sucção contínua de seiva e a injeção de toxinas provocam definhamento de mudas e plantas jovens, e encarquilhamento das folhas, brotos e ramos.

A alimentação dos pulgões também favorece a formação de fumagina sobre as folhas e estruturas reprodutivas da planta, afetando, consequentemente, a fotossíntese, a produção e a qualidade dos frutos. Essas pragas também podem transmitir viroses ao cultivo de pepino.

Entre as maneiras de controle dos pulgões destacam-se: a instalação de cultivos em local distante de plantios mais velhos de cucurbitáceas (pepino, melancia, melão, abóboras); a implantação prévia de barreiras vivas ou faixas de cultivos ao redor da lavoura; a adoção de cultivo em ambiente protegido (estufas) com telado que dificulte a entrada da praga; o plantio contra o vento; a eliminação de plantas de pepino com viroses; o plantio de espécies vegetais no entorno e dentro da área do cultivo (consórcio) que atraiam os inimigos naturais dos pulgões; a manutenção de vegetação nativa entre talhões e, principalmente, o uso de cultivares resistentes às principais viroses do pepino transmitidas pelos pulgões.

Para o controle de pulgões recomenda-se o uso de inseticidas específicos.

Os tripes, Thrips tabaci, Thrips palmi e Frankliniella schultzei (Thysanoptera: Thripidae), são insetos diminutos, com 1 a 2 mm de comprimento, coloração amarelo caro a marrom, cabeça quadrangular, aparelho bucal do tipo raspador sugador.

Os adultos possuem asas estreitas e franjadas, enquanto as formas jovens são ápteras.

São encontrados na face inferior das folhas, nas flores, hastes e gemas apicais e ficam abrigados entre dobras e reentrâncias das plantas.

Os tripés perfuram e sugam o conteúdo das células vegetais.

As folhas atacadas ficam com aspecto queimado ou prateado e pontuações escuras. Estas pragas podem causar manchas e cicatrizes nos frutos em desenvolvimento.

Os tripes também podem ser transmissores de vírus ao pepineiro. Recomendam-se as mesmas medidas de controle adotadas para os pulgões e a mosca branca.

As brocas-das-cucurbitáceas, Diaphania nitidalis e Diaphania hyalinata (Lepidoptera: Pyralidae), ocorrem frequentemente nos cultivos de pepino e podem ocasionar perdas significativas na produção.

Altas infestações ocorrem principalmente nos meses mais quentes do ano, ou seja, entre setembro e março. A fase de lagarta é a responsável pelos danos na lavoura. Elas são facilmente encontradas no lado inferior da folha e na base das flores, são esverdeadas e atingem 20 mm de comprimento.

Alimentam-se de folhas, brotos novos, ramos, mas, dão preferência aos frutos. Os brotos novos atacados secam e os ramos ficam com as folhas secas. Nos frutos abrem galerias e destroem a polpa, deixando-os inaptos para a comercialização.

Para o controle das brocas-das-cucurbitáceas recomenda-se a adoção de medidas culturais como: o uso de cultivares de ciclo curto e adequação da época de plantio para a região, visando o escape de picos populacionais das pragas, ou seja, entre setembro e março; o isolamento dos talhões por data e área, evitando escalonamento de plantio; a adoção de cultivos intercalares (policultivos) com plantas não hospedeiras das brocas, e que tenham porte ereto; o cultivo protegido em estufas com telado que dificulte a entrada das mariposas; a sucessão e rotação de culturas com plantas não hospedeiras das brocas, evitando-se plantios sucessivos de pepineiro de outras cucurbitáceas na mesma área de cultivo; a remoção de flores e frutos atacados pelas lagartas; a catação de flores e frutos caídos no chão; a destruição e incorporação dos restos culturais e de cultivos abandonados; a eliminação de plantas voluntárias de cultivos anteriores antes do novo plantio de pepino no mesmo local; e a adoção de vazio fitossanitário, de modo que a área de cultivo e todas as outras áreas que lhe são próximas fiquem simultaneamente livres da cultura e de plantas hospedeiras das brocas das cucurbitáceas por, pelo menos, quatro semanas.

O controle químico, através do uso de inseticidas sintéticos, é a principal medida de controle das brocas-das-cucurbitáceas e existem diversos produtos registrados para a cultura do pepino.

Entretanto, deve-se tomar muito cuidado com produtos à base de piretróides e organofosforados visto que as cucurbitáceas são muito sensíveis a estes grupos químicos.

O uso de inseticidas biológicos contendo a bactéria entomopatogênica Bacillus thuringiensis também pode controlar eficientemente essas pragas.

Vários inseticidas biológicos são registrados para o controle das brocas na cultura do pepino. Estes produtos devem ser utilizados em fases iniciais do ataque, ou seja, quando as lagartas ainda são pequenas (menores que 1 cm de comprimento), principalmente durante o período de floração-frutificação, quando há intensa atividade de polinizadores no cultivo.

As pulverizações devem ser dirigidas às folhas, flores e frutos novos, e realizadas sempre com vento fraco e no final da tarde, quando as temperaturas estão mais amenas.

As vaquinhas são besouros (Ordem Coleoptera), cujos adultos são pequenos e apresentam o primeiro par de asas rígidas como um escudo, de cores variadas, com manchas amarelas, pretas ou acinzentadas.

O pepineiro pode ser atacado por várias espécies de vaquinhas, dentre elas, Acalymma bivittula, Diabrotica spp., Cerotoma arcuata, Cerotoma unicornis e Epilachna cacica.

As larvas da vaquinha E. cacica chegam a 1 cm de comprimento, são amarelas e têm o corpo coberto por espinhos pretos e longos. Larvas e adultos desta espécie atacam somente as folhas. As larvas das demais espécies de vaquinhas apresentam coloração branca, vivem somente no solo e se alimentam de raízes da planta, enquanto os adultos se alimentam das folhas e flores.

O ataque às folhas pelos besouros adultos, principalmente quando as plantas são jovens, resulta em grande número de pequenas perfurações, que reduz a área fotossintética da planta; o ataque às flores pode ocasionar o seu aborto. Em elevadas infestações de adultos pode-se comprometer a produção de frutos de pepino.

Adicionalmente, podem-se utilizar pedaços de raízes de “tajujá” [Cayaponia tayuya; Ceratosanthes hilariana; Cayaponia martiana] ou de cabaça verde (Lagenaria vulgaris) como isca, nos quais são aplicados inseticidas químicos para eliminar os besouros que nelas pousarem.

As iscas frescas devem ser distribuídas em toda a borda do cultivo (campo aberto ou dentro da estufa), sendo substituídas quinzenalmente.

Não se recomenda o controle químico de larvas de vaquinhas que vivem no solo.

Quando necessário, o controle químico deve ser realizado através da adoção de inseticidas menos tóxicos ao homem e ao meio ambiente. É importante observar as recomendações agronômicas para cada produto, bem como, a forma de aplicação, os cuidados durante sua manipulação, o período de carência, entre outros.

É necessário que o produtor procure sempre um engenheiro agrônomo, o qual irá prescrever um receituário agronômico com todas as orientações técnicas sobre os procedimentos e cuidados com o uso dos inseticidas na cultura do pepino.

Também se devem seguir rigorosamente as recomendações da bula de cada produto, principalmente no que se refere ao período de carência. Vale salientar que, vários tipos de pepino são dependentes de insetos polinizadores (abelhas) para que ocorra a frutificação. Assim, recomenda-se não pulverizar os inseticidas no período da manhã.

Cuidado redobrado deve ser adotado no uso dos produtos para se evitar a fitotoxidez ao pepineiro.

Colheita

O início da colheita ocorre entre 40 e 50 dias após a semeadura podendo-se estender por 60 a 80 dias dependendo das condições nutricionais e sanitárias das plantas. É comprovado que colheitas em dias alternados estimulam a frutificação e elevam a produtividade.

Para o pepino do tipo conserva, o ponto de colheita varia de 40 a 60 dias após o plantio, dependendo da cultivar utilizada e do tamanho desejado para produção de picles. Nesse tipo de pepino as colheitas diárias são favoráveis, uma vez que, de um dia para outro, ocorre incremento substancial de comprimento.

O pepino tipo caipira é colhido quando os frutos atingem entre 12 e 14 cm de comprimento e os tipos aodai e japonês quando atingem entre 21 e 23 cm.

Nesses três últimos segmentos são recomendadas colheitas em dias alternados. É importante, no momento da colheita, retirar todos os frutos em ponto de colheita da planta, mesmo àqueles sem condições de comercialização.

Referências Bibliográficas:

Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas/ Eds. Adriano Tosoni da Eira Aguiar, Charleston Gonçalves, Maria Elisa Ayres Guidetti Zagatto Paterniani; et al. 7.ª Ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agronômico, 2014. 452 p. (Boletim IAC, n.º 200).

5. Noções de Agricultura Orgânica.

Antes de iniciarmos o estudo sobre as técnicas agrícolas, imperioso conceituar o que é **agricultura.**

O prefixo *agro* tem origem no verbete latino *agru* que significa "terra cultivada ou cultivável". A palavra "agricultura" vem do latim agricultūra, composta por *ager* (campo, território) e *cultūra* (cultivo), no sentido estrito de cultivo do solo.

Em Português, a palavra "agricultura" manteve este sentido estrito e refere-se exclusivamente ao cultivo dos campos, ou seja, relaciona-se à produção de vegetais. No entanto, em inglês, assim como em francês, a palavra *"agriculture"* indica de maneira mais genérica as atividades agrícolas tanto de cultivo dos campos quanto de criação de animais. Uma tradução mais próxima de *agriculture* seria, portanto, agropecuária.

Em síntese, **agricultura** é o conjunto de técnicas utilizadas para cultivar plantas com o objetivo de obter alimentos, bebidas, fibras, energia, matéria-prima para roupas, construções, medicamentos, ferramentas, ou apenas para contemplação estética.

A agricultura é uma atividade econômica que se caracteriza por um processo produtivo que depende do ciclo da Natureza, mas que o influencia ao utilizar um vasto leque de elementos livremente existentes, ao domesticar espécies animais e vegetais selvagens e ao recorrer a um conjunto de processos naturais que envolvem o aproveitamento da energia solar e do ciclo hidrológico.

Deste modo, a agricultura utiliza como fatores de produção um conjunto de recursos naturais que lhe são essenciais: o solo, a água, o ar e o património genético.

A ciência que estuda as características das plantas e dos solos para melhorar as técnicas agrícolas é a **agronomia.**

Cabe observar ainda que as políticas agrícolas desenvolvidas focam as metas e os métodos de produção da agricultura. A este nível, estas metas incluem, entre outros assuntos:

- higiene alimentar: é a busca de uma produção de alimentos livres de contaminações de qualquer natureza.

- segurança alimentar: visa à quantidade de alimento produzida de acordo com as necessidades da população.

- qualidade alimentar: produção de alimentos dentro de padrões mínimos necessários à nutrição.

Sistemas agrícolas

Os sistemas agrícolas se distinguem a partir do tamanho da área cultivada e do índice de produtividade alcançado. Quando falamos em sistemas agrícolas, nos referimos à agricultura, que se apresenta de duas formas: **agricultura intensiva** e **agricultura extensiva.**

Na *agricultura intensiva*, é usado em todas as etapas da produção um grande número de insumos. Esse tipo de sistema agrícola é marcado pela aplicação de técnicas e tecnologias. Faz parte da agricultura intensiva: a mecanização (tratores, colheitadeiras, plantadeiras, implementos, etc.) aliada ao uso de insumos, que são aplicados na preparação do solo, além de sementes selecionadas que são imunes de pragas e adequadas ao tipo de clima, herbicidas, inseticidas, entre outros. Para o desenvolvimento de todas as etapas existe o acompanhamento de um técnico (um agrônomo ou um técnico agrícola).

Esse sistema de produção agrícola é conhecido também como *agricultura moderna* ou *comercial*; seus produtos têm como destino a exportação.

Na *agricultura extensiva* são usados os elementos dispostos na natureza sem a inserção de tecnologias, por isso possui uma baixa produtividade. A produção depende unicamente da fertilidade natural do solo; por não usar insumos agrícolas é necessário ocupar grandes áreas de cultivo. A agricultura extensiva é bastante difundida em diversos países da América Latina, África e Ásia. Esse sistema agrícola é marcado especialmente pela *agricultura itinerante* ou *roça tropical*.

Esse sistema de produção agrícola pode ser encontrado tanto nas pequenas propriedades quanto nas grandes com o predomínio da mão de obra humana e baixa mecanização. A falta de investimento em tecnologias, como sementes especiais, tratores e adubos, é também uma característica desse tipo de agricultura. Um exemplo é a *agricultura familiar* ou *de subsistência*.

Técnicas Agrícolas

1. Adubação

A adubação é a prática agrícola que consiste no fornecimento de adubos ou fertilizantes ao solo, de modo a recuperar ou conservar a sua fertilidade, suprindo a carência de nutrientes e proporcionando o pleno desenvolvimento das culturas vegetais. A adubação correta aumenta a produtividade agrícola. Deve, entretanto, ser usada com moderação. É preciso ter sempre em mente que os adubos são extraídos de rochas, que são recursos naturais não renováveis, ou produzidos em indústrias químicas com riscos para o meio ambiente.

A adubação pode também ser feita com *adubos orgânicos.* Estes adubos são obtidos a partir da decomposição de restos de plantas ou de esterco de animais (bovinos, aves, etc.), pela ação dos microrganismos e também das minhocas. Há também os chamados adubos verdes que são plantas (geralmente leguminosas) que são cultivadas antes ou junto com a cultura principal. As folhas e palhada dos adubos verdes contém nutrientes que lentamente vão sendo mineralizados e utilizados por outras culturas como por exemplo, fruteiras, café, e até mesmo o milho. A adubação pode ser classificada:

a) Quanto ao tipo de fertilizante:
- mineral (ex.: NPK, sulfato de amônio, superfosfato simples) ou
- orgânica (ex.: esterco de curral, vermicomposto, vinhaça, adubos verdes);

b) Quanto à via de aplicação:
- diretamente no solo,
- foliar, e
- via água de irrigação ou fertirrigação.

A degradação das pastagens e a nutrição inadequada da planta é um dos principais responsáveis pelo baixo índice produtivo a pasto. Por isso, melhorar a eficiência do pastejo, eliminando perdas por rejeição ou pisoteio, é um dos principais fatores que o produtor deve observar quando lança mão da adubação em pastagens. Aplicar as técnicas corretas de adubação relaciona o aumento da produção de forragem ofertada ao bovino, na quantidade e qualidade da produção de carne e leite.

2. Agricultura integrada

Agricultura Integrada é uma palavra comum utilizada para explicar uma abordagem holística mais adaptada ao ambiente e aos seres vivos em relação à *monocultura,* onde não só a produção vegetal e de alimentos é abordada, mas também a influência da pecuária e dos homens.

Esta técnica possui como principais objetivos:
- Salvaguardar a saúde do agricultor e do consumidor;
- Obter produtos agrícolas de elevada qualidade;
- Manter o agricultor atualizado quanto aos procedimentos agrícolas;
- Preservar o meio ambiente;
- Cuidar e melhorar a fertilidade do solo e a biodiversidade;
- Garantir a estabilidade dos ecossistemas;
- Apresentar produtos atrativos no mercado, mantendo um preço competitivo;
- Cumprir critérios éticos e sociais.

É constituída pela Produção Integrada e Proteção Integrada.

- Proteção integrada: é uma modalidade de proteção das plantas em que se procede à avaliação da indispensabilidade de intervenção, através da aplicação de conceitos como estimativa de risco, níveis econômicos de ataque ou a modelos de desenvolvimento dos inimigos das culturas e à ponderação dos fatores de nocividade, para a tomada de decisão relativa ao uso dos meios de luta.

Em Proteção integrada privilegiam-se as métodos de luta indiretos, em especial, a limitação natural e outros mecanismos de regulação natural, e só se recorre aos meios diretos de luta quando indispensável, preferencialmente à luta cultural, física, biológica, biotécnica e à luta química, em última alternativa.

- Produção Integrada: é um sistema agrícola de produção de alimentos de alta qualidade que utiliza os recursos naturais e mecanismos de regulação natural em substituição de fatores de produção prejudiciais ao ambiente e de modo a assegurar, a longo prazo, uma agricultura viável.

Em produção integrada, é essencial a preservação e melhoria da fertilidade do solo e da biodiversidade e a observação de critérios éticos e sociais.

Além disso obriga a um planeamento abrangente a diversos aspectos pelo que terão de ser feitas análises periódicas às áreas de cultivo, além disso é também pedido ao agricultor o acompanhamento regular da atividade agrícola em cadernos de campo. Este método agrícola requer a adoção do sistema agrícola de Proteção Integrada.

3. Agricultura orgânica

Agricultura orgânica ou agricultura biológica é o termo frequentemente usado para designar um dos sistemas sustentáveis de produção de alimentos e outros produtos vegetais ou animais que não permite o uso de produtos químicos sintéticos, tais como certos fertilizantes químicos e agrotóxicos, nem de organismos geneticamente modificados, e que segue os princípios de agricultura sustentável.

A sua base é holística e põe ênfase no solo. Os seus proponentes acreditam que em um solo saudável, mantido sem o uso de fertilizantes e agrotóxicos, os alimentos tem qualidade superior a de alimentos convencionais. Em diversos países, incluindo os Estados Unidos (NOP - National Organic Program), o Japão (JAS - Japan Agricultural Standard), a Suíça (BioSuisse) a União Europeia (CEE 2092/91), a Austrália (AOS - Australian Organic Standard / ACO - Australia Certified Organic) e o Brasil (ProOrgânico - Programa de Desenvolvimento da Agricultura), já adotaram programas padrões para a regulação e desenvolvimento desta atividade.

Este sistema de produção, que exclui o uso de fertilizantes químicos, agrotóxicos e produtos reguladores de crescimento, tem como base o uso de fertilizantes naturais, manter o solo protegido dos raios solares e das gotas de chuva, rotação de culturas, aumento da biodiversidade, consorciação, adubação verde, compostagem e controle biológico de insetos e doenças. Pressupõe ainda a manutenção da estrutura e da profundidade do solo, sem alterar suas propriedades por meio do uso de produtos químicos.

A agricultura orgânica está diretamente relacionada ao desenvolvimento sustentável.

O mundo está cada vez mais rápido e o homem, por necessidade, acompanha a rapidez das máquinas em sua vida. Nesse processo, o homem é desvirtuado do processo produtivo particular de produção de comida, tornando-se um consumidor ou um produtor capitalista de gêneros alimentares.

Nessa nova ordem econômica, não há mais espaço, ou justificativa econômica de mercado para o pequeno produtor ou o produtor da própria comida. O movimento orgânico nasce para se opor a esse sistema vigente.

Um dos fatores que traz cada vez mais adeptos do movimento orgânico é a qualidade de vida. Assim, em um mundo cada vez mais automatizado e dependente da tecnologia não exclui a viabilidade de uma produção sustentável, que respeite o solo, o ar, as matrizes energéticas e principalmente o ser humano.

Mesmo com a viabilidade de uma produção ecológica, de fato, as pessoas que se alimentam de sua produção agrícola são vistas na sociedade como radicais; já que seria um retrocesso na produtividade, que alcançou um patamar muito elevado desde os primeiros fertilizantes químicos (síntese de Haber-Bosch pelo químico alemão Fritz Haber), é visto aos olhos de muitos como um retrocesso da própria sociedade. Agir contra a alienação do homem dos processos produtivos de alimento.

A produção orgânica age contra os efeitos perversos da contemporaneidade, incluindo entre as ideias de seus defensores, conceitos econômicos, ecológicos, práticos e ideológicos. Sendo exemplo de conceito econômico a busca de maior renda para famílias pobres e a quebra do cartel do oligopólio da Bayer e Monsanto, e da proteção do solo contra erosão e lixiviação, além da proteção das águas dos rios, da possibilidade de plantar em terrenos particulares e se aproximar da terra e do ideológico, a crença em um mundo melhor possibilitado por uma produção que favoreça uma melhor qualidade de vida e a sustentabilidade do ambiente.

A atividade orgânica não surge contra o capitalismo, não tem a ingenuidade de um luddista ou de Rousseau; antes de defender o primitivismo, surge como forma de corrigir as imperfeições que a evolução do meio técnico-científico-informacional introduziu na sociedade.

4. Agricultura itinerante

A agricultura itinerante é um modo de dizer que o método A é melhor que o método B utilizados na agricultura. Consiste em atear fogo na mata, a queimada, para então seguir com o destocamento e semear a terra. Quando a área cultivada esgota-se, outra área é procurada. É aplicada em áreas de agricultura descapitalizada. A produção é feita em pequenas e médias propriedades, como também em grandes latifúndios. Os indígenas a utilizam amplamente.

Possui como características:

- Ao não fazer uso das técnicas corretas de manuseamento como: adubar e construir trechos de água, somados a ação das chuvas ou da falta destas, a terra poderá vir a esgotar-se de uma maneira mais

rápida e levar o agricultor a abandoná-la e usar o método em outra área, o que pode fazer com que tudo torne a acontecer, acarretando em mais desmatamento intenção de fazê-lo, pois como o nome sugere, itinerante, mudar, trocar de lugar.

- Manuseio por mão-de-obra familiar e uso de técnicas tradicionais e rudimentares.
- Alimentos mais produzidos: milho, nabo, mandioca, inhame, rabanete, etc.
- Essa técnica é amplamente conhecida apenas em países em desenvolvimento (PED), localizados na África.
- É usada pelos Caiapós e outros
- Policultura
- Provoca a destruição das florestas
- Erosão dos solos

5. Aração

O Arado é um instrumento que serve para lavrar (arar) os campos, revolvendo a terra com o objetivo de descompactá-la e, assim, viabilizar um melhor desenvolvimento das raízes das plantas. Expõe o subsolo à ação do sol, ajudando a aumentar a temperatura e apressar o degelo. Também enterra restos de culturas agrícolas anteriores ou ervas daninhas porventura existentes. Melhora ainda a infiltração de água no solo e a aeração, além de realizar a construção de curvas de níveis. É uma das etapas agrícolas que antecede a semeadura. Além desse objetivo primacial, a aração permite um maior arejamento do solo, o que possibilita o desenvolvimento dos organismos úteis, como as minhocas, além de, alguns casos, permitir a mistura de nutrientes (adubos, químicos ou orgânicos; corretivos de acidez, etc.). O arado é capaz de descompactar uma camada de solo que pode chegar aos 40 cm de profundidade.

Foi uma das grandes invenções da humanidade, por permitir a produção de crescentes quantidades de alimentos e o estabelecimento de populações estáveis.

Tipos de arado

a) Manual: Também chamado de vanga ou enxadão, feito de madeira ou ferro.

b) Cunha simples: Eram primitivos arados em madeira ou ferro, em forma de L, de tração animal.

c) Aivecas: São arados em ferro na forma de um V, com tombador de terra, para tração animal ou mecânica. É o mais antigo implemento fabricado para a realização do preparo do solo. No Brasil, esse implemento é mais destinado à tração animal.

Possui diversos tipos: aiveca helicoidal destinada a uma lavoura superficial e rápida, deixando um solo com torrões grandes; semi-helicoidal (Universal ou Americana) recomendada para uma lavoura normal, deixando torrões grandes na parte inferior e torrões menores na camada mais superficial; aiveca cilíndrica é recomendada para lavoura com tração animal, deixando torrões de todo o tamanho misturado com o solo pulverizado; aivecas recortadas recomendadas para solos pegajosos.

O arado de aiveca produz uma inversão do solo melhor que a do arado de discos, mas apresenta restrições ao uso em solos com obstáculos, tais como pedras e tocos, caso não haja mecanismos de segurança, com desarme automático. O arado de aiveca pode ser equipado com vários acessórios, que facilitam o corte vertical do solo e evitam o embuchamento.

d) Arado de discos rotativos: Possui grandes discos de aço apoiados em mancais rotativos, para tração mecânica. Surgiu como alternativa ao de aiveca e teve como ponto de partida a grade de discos, sendo o implemento de preparo de solo mais usado no Brasil, devido a sua facilidade de confecção e melhor adaptação às variadas condições de solos. Apesar do movimento giratório dos discos, que corta o solo e a vegetação, esse tipo de arado requer peso para penetrar no solo; o que não acontece no de aiveca, cuja penetração é provocada pela conformação de suas partes ativas.

É ideal para ser usado em solos secos, duros, pegajosos, com raízes e pedras, nos quais as aivecas apresentam dificuldades de operação. Quando o solo é arenoso e limpo pode-se utilizar discos grandes; em solos duros com raízes e restos vegetais, recomenda-se utilizar discos menores e com bordas recortadas. Um inconveniente deste tipo de arado é que com o passar dos anos e uma utilização contínua, pode haver uma acumulação de terra nos terraços, pois esse tipo joga a terra para um dos lados. Para evitar esse problema, deve ser adotada a prática de se alternar o sentido de tombamento das leivas. Outro inconveniente desse tipo de arado é que uma das rodas do trator passa sobre o sulco aberto, compactando o solo. Por outro lado, os arados de discos possuem a vantagem de continuarem operando, mesmo depois que seus órgãos ativos tenham sofrido um desgaste considerável, podendo ser utilizados em solos abrasivos sem perda da sua eficiência.

e) Grade aradora: Também chamado de arado escarificador, possui de cinco a onze ferros ou braços montados em barras paralelas sobre um quadro porta-ferramentas e espaçados entre si de 60 a 70 cm,

em cada barra, de modo a dar um espaçamento efetivo entre sulcos paralelos de 30 a 35 cm. Aumenta a rugosidade do solo, quebra a estrutura do solo a uma profundidade de 20 a 25 cm, aumentando a capacidade de infiltração de água no solo, diminui a evaporação e quebra a camada compactada, abaixo da área de preparo de solo. Por causa de sua maior velocidade, à medida que se aumenta a área da propriedade, há uma preferência pela grade aradora em detrimento do arado de disco. Uma desvantagem da grade aradora é que ela provoca grande pulverização do solo.

Quanto ao tipo de tração, o arado pode ser:
- De tração animal: bovinos ou equinos;
- De tração humana;
- Por tração motorizada, como um trator.

Os arados puxados por tratores podem ser simples, utilizados em pequenas explorações agrícolas, ou múltiplos, utilizados nas grandes explorações.

6. Capina

A capina é o método inicial de erradicação da vegetação daninha e capim na lavoura. No café, a prática ocorre, principalmente, na época das águas, período em que há o predomínio de gramíneas, como a braquiária (Brachiaria decumbens), espécie vegetal que compete fortemente com a planta de café por recursos como água, luz e nutrientes.

Os serviços de Capina poderão ser de dois tipos:

- Capina Manual: é o corte ou retirada total da cobertura vegetal existente em determinados locais, com utilização de ferramenta manual. As ferramentas manuais necessárias para execução dos serviços são: enxada, ancinho, garfo, pá, carrinhos de mão, etc.

A capina manual ainda é muito utilizada pelos agricultores de subsistência, contudo, essa operação só é recomendável para áreas pequenas. A demanda de mão-de-obra é grande e requer um grande contingente de operários em áreas maiores, o que nem sempre se encontra disponível. Como a capina manual é uma operação demorada, deve ser iniciada tão logo as plantas daninhas emerjam. Especialmente na semeadura "das águas", ocorre reinfestação, sendo necessária mais de uma capina. Nessa ocasião, as chuvas podem atrasar o início da operação, colocando em risco o controle das plantas daninhas no momento adequado.

- Capina Química: É a atividade de controle das plantas daninhas com uso de **herbicida** com propriedades capazes de manter as áreas tratadas limpas por longos períodos de tempo, com garantias de segurança ambiental. A toxicidade de um herbicida pode ser indicada pela cor do rótulo de sua embalagem.

A toxicidade da maioria dos agrotóxicos é expressa em valores referentes à Dose Média Letal (DL50), por via oral, representada por miligramas do ingrediente ativo do produto por quilograma de peso vivo, necessários para matar 50% da população de ratos ou de outro animal teste. A DL50 é usada para estabelecer as medidas de segurança a serem seguidas para reduzir os riscos que o produto pode apresentar à saúde humana.

Os agrotóxicos são agrupados em classes, de acordo com a sua toxicidade:

Classes toxicológicas dos agrotóxicos com base na DL50.

Classe	Classificação	Cor da faixa no rótulo da embalagem
I	Extremamente tóxico (DL_{50} menor que 50 mg/kg de peso vivo)	Vermelho vivo
II	Altamente tóxico (DL_{50} de 50 mg a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo intenso
III	Medianamente tóxico (DL_{50} de 500 mg a 5.000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso
IV	Pouco tóxico (DL_{50} maior que 5.000 mg/kg de peso vivo)	Verde intenso

Rótulo

O rótulo do produto é a principal forma de comunicação entre o fabricante e os usuários. As informações constantes no rótulo são resultados de anos de pesquisa e testes realizados com o produto antes de receber a autorização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para ser comercializado. Portanto, antes de manusear qualquer agrotóxico, deve ser feita leitura criteriosa de seu rótulo. Impressas nas embalagens ou anexadas a elas devem ser encontradas as seguintes informações:

- as pragas que o agrotóxico deve controlar;
- as culturas para as quais o agrotóxico pode ser aplicado;
- as dosagens recomendadas para cada situação;
- a classificação toxicológica do agrotóxico;
- a forma pela qual o agrotóxico pode ser utilizado;
- o local onde o agrotóxico pode ser aplicado;
- a época em que o agrotóxico deve ser usado: pré-plantio, pré-emergência ou pós-emergência;
- o período de carência, ou seja, o intervalo de tempo, em dias, que deve ser observado entre a aplicação do agrotóxico e a colheita do produto agrícola. A observância do período de carência é, portanto, essencial para que o alimento colhido não possua resíduo do agrotóxico em níveis acima do limite máximo permitido pelo Ministério da Saúde. A comercialização de produtos agrícolas contendo resíduo de agrotóxico em níveis acima do limite máximo fixado por aquele Ministério é ilegal;
- se o agrotóxico pode ser misturado a outros de uso frequente, em situações semelhantes; e
- se o agrotóxico pode causar injúria às culturas para as quais é recomendado.

7. Cercas

Uma cerca é uma estrutura autossustentável projetada para restringir ou prevenir o acesso ao interior de sua área. Diferencia-se de um muro por ser uma construção mais leve e vazada (feita de madeira, metal ou concreto, entre outros) enquanto o muro é normalmente construído com tijolos ou concreto, bloqueando a visão e a passagem a seu interior.

8. Pós-colheita

O termo Pós-Colheita refere-se ao estudo e ao conjunto de técnicas aplicadas à conservação e armazenamento de produtos agrícolas como grãos, frutas, hortaliças, tubérculos, entre outras logo após a colheita até o consumo ou processamento. Essas técnicas são importantes pois, ao contrário dos alimentos de origem animal, os tecidos destes produtos permanecem íntegros e mantendo seus processos fisiológicos e bioquímicos normais. As mesmas técnicas, com suas devidas especificidades, são aplicada também a produtos agrícolas não comestíveis como flores e plantas ornamentais, por exemplo.

Dependendo dos tratamentos dados, os produtos terão níveis diferentes de qualidade final assim como diferentes perdas em função de deterioração desses produtos. Em cada etapa é necessário a aplicação de um conjunto de técnicas para garantir a manutenção da qualidade. Atualmente existem tecnologias disponíveis para todas as etapas dessa cadeia que visam a manutenção da qualidade, o aumento da vida de prateleira e da oferta de produtos "in natura". Entre essas técnicas estão o uso de temperaturas baixas, atmosfera modificada, atmosfera controlada, limpeza, sanificação, bem como a combinação destas.

O objetivo fundamental da tecnologia pós-colheita, portanto, é manter os produtos agrícolas recém colhidos em condições adequadas, evitando perda de umidade e o desenvolvimento de alterações químicas indesejáveis, além de evitar danos físicos e retardar a deterioração desses produtos.

9. Conservação de solo

Conservação do solo, na agricultura ou pecuária, é o conjunto de práticas aplicadas para promover o uso sustentável do solo para o plantio. A erosão, a compactação e o aumento da salinidade do solo são os maiores problemas relacionados ao manejo inadequado e terão relação direta com a escassez de alimentos num futuro não muito distante, resultando num profundo desequilíbrio do sistema produtivo, se praticas corretas não forem adotadas. A população do mundo gira em torno de 7 bilhões de habitantes, obrigando a humanidade a disponibilizar pelo menos 1 bilhão de hectares de área agricultável. As áreas com manejo inadequado reduzem significativamente seu potencial de produção, por isso hoje trabalha-se em virtude da renovação e aprimoramento das técnicas produtivas. Deve-se observar que os recursos são limitados, não podendo ser desperdiçados.

Principais Técnicas de Conservação

a) Análise do solo: A agricultura deu um salto evolutivo quando descobriu um modo prático de adubar as culturas com os produtos químicos necessários. No entanto hoje o problema é o aumento da salinidade

do solo provocado pelo excesso de adubação. Uma análise prévia em laboratório especializado, das características físico-químicas do solo em função das culturas permite a aplicação da quantidade ótima de fertilizante, evitando o excesso.

b) Plantio em nível: Consiste em preparar o solo para plantio e plantar de acordo com o nível do terreno. A erosão reduz significativamente o potencial de produção. A água que escorre leva consigo o potencial produtivo do solo. Evita-se o problema reduzindo-se a velocidade de escoamento com a utilização de barreiras, curvas de nível, terraços e outros artifícios adequados, baseados em levantamentos topográficos da área e projeto feito por técnico competente.

c) Rotação de culturas: Cada tipo de cultura agrícola tem sua necessidade, e muitas vezes o que falta para uma é o que sobra da outra. Assim um manejo adequado das culturas resulta em menor necessidade de adubos e defensivos. Como regra geral, não se deve repetir o gênero da planta em safras consecutivas.

d) Adubação verde: Consiste basicamente em plantar uma cultura que não se aproveita economicamente, apenas para manter o solo coberto e diminuir a erosão entre os períodos de plantios comerciais, ou nas linhas de culturas permanentes. Como normalmente se empregam culturas que aumentam a fertilidade do solo, como as leguminosas, que fixam o nitrogênio diretamente do ar com a ajuda de bactérias, o resultado é uma melhor produtividade no próximo plantio. Existem também plantas que reduzem a compactação do solo com suas raízes profundas.

e) Plantio direto: Entende-se por plantio direto o ato de revolver o mínimo possível o solo durante o plantio, isso é, abrir apenas um sulco para a incorporação do adubo e da semente, dispensando os processos convencionais de aração e gradagem e mantendo os restos da cultura anterior sobre o solo. Utilizam-se plantadeiras especiais com discos de corte para não se enroscarem com a vegetação. O plantio direto promove o mínimo desgaste do solo e de sua atividade microbiana. Uma das principais vantagens desse processo é que ele diminui significativamente a compactação das camadas mais profundas do solo em virtude da redução do uso de máquinas pesadas e da presença de cobertura do solo sobre o terreno. Por conservar melhor a umidade e manter a temperatura mais baixa ajuda a atividade microbiana do solo, o que se provou benéfico às culturas, principalmente em regiões de clima mais tropical. Sua principal desvantagem é um aumento inicial no uso de herbicidas para controle de plantas invasoras. Por isso um competente acompanhamento por agrônomo ou técnico especializado é fundamental ao processo. As vantagens do plantio direto vão se acumulando safra após safra, num processo cumulativo virtuoso.

O Sistema de Plantio Direto (SPD) tem a sua fundamentação baseada na conservação de uma cobertura morta na superfície do solo e tem sido uma das melhores alternativas para a manutenção da sustentabilidade dos recursos naturais na utilização agrícola dos solos. Ao se adotar o SPD, perdem-se menos solo, água e nutrientes por erosão em relação ao sistema de cultivo convencional. Em média, o SPD reduz em 75% as perdas de solo e em 20% as de água. Por ser um sistema de cultivo com grande benefício ambiental, o SPD pode ser considerado como a contribuição mais importante que a agricultura está realizando em termos de preservação ambiental. A palhada sobre a superfície do solo é a razão de grande parte dos benefícios do SPD.

Desta forma, podemos dizer que o sucesso do SPD depende de uma boa cobertura do solo. A época mais adequada para a formação da palhada, técnica e economicamente depende da região onde se pretende implantar o SPD. O ideal é que as plantas de cobertura do solo sejam semeadas logo após a cultura de verão, ou ainda, durante a cultura de verão, em consórcio. Em algumas situações, não há a necessidade de semeadura anualmente, como é o caso de algumas forragens que persistem de um ano para o outro, por exemplo, as gramíneas do gênero Brachiaria.

Em função das condições climáticas, é importante que o produtor faça um bom manejo da sua cultura de inverno para que possa alcançar uma boa cobertura do solo e que esta permaneça por mais tempo na superfície do solo. Dentre as opções de manejo da cultura de inverno, pode-se destacar o uso de herbicidas dessecantes, uso de rolo-faca, trituradores e até o uso de grade niveladora. A colheita de sementes também deve ser vista como uma boa opção econômica para o produtor. A técnica mais adequada vai depender da cultura e das condições climáticas regionais.

f) Explorar sinergias: Várias atividades agrícolas são complementares, podendo gerar economia de recursos se bem exploradas. Associar culturas anuais com pecuária ou criação de aves ou suínos com produção de energia trazem benefícios a todos esses processos.

10. Irrigação

Irrigação é uma técnica utilizada na agricultura desenvolvida durante o império persa aquêmenida que tem por objetivo o fornecimento controlado de água para as plantas em quantidade suficiente e no

momento certo, assegurando a produtividade e a sobrevivência da plantação. Complementa a precipitação natural, e em certos casos, enriquece o solo com a deposição de elementos fertilizantes.

Métodos e sistemas de irrigação

Método de irrigação é a forma pela qual a água pode ser aplicada às culturas. Cada método tem um ou mais sistemas associados, pelo que a escolha do mais adequado depende de diversos fatores, tais como a topografia (declividade do terreno), o tipo de solo (taxa de infiltração), a cultura (sensibilidade da cultura ao molhamento) e o clima (frequência e quantidade de precipitações, temperatura e efeitos do vento).

Além disso, a vazão e o volume total de água disponível durante o ciclo da cultura devem ser analisados. A eficiência de um sistema de irrigação refere-se à percentagem de água de fato absorvida pela planta.

Sistemas de irrigação

a) Gotejamento ou irrigação localizada: Nesse sistema, a água é levada sob pressão por tubos, até ser aplicada ao solo através de emissores diretamente sobre a zona da raiz da planta, em alta frequência e baixa intensidade. Possui uma eficiência na ordem de 90%. Tem no entanto um elevado custo de implantação. É utilizado majoritariamente em culturas perenes e em fruticultura, embora também seja usado por produtores de hortaliças e flores, em especial pela reduzida necessidade de água, comparado aos demais sistemas de irrigação. Pode ser instalado à superfície ou enterrado, embora esta decisão deva ser tomada analisando-se criteriosamente a cultura a ser irrigada

Além de apresentar uma boa eficiência o gotejamento também se destaca na questão do manejo da irrigação, onde tem um menor gasto de água, economizando o recurso que em algumas regiões do nordeste é escasso. Por ser um sistema de irrigação localizada, a cultura que é irrigada terá um bulbo molhado maior, apresentando boas produções.

b) Aspersão convencional: Nos métodos de aspersão, são lançados jatos de água ao ar que caem sobre a cultura na forma de chuva. Existem sistemas inteiramente móveis, com a mudança de todos os seus componentes até os totalmente automatizados (fixos). No método convencional, a linha principal é fixa e as laterais são móveis. Requer menor investimento de capital, mas exige mão-de-obra intensa, devido às mudanças da tubulação. Uma alternativa extremamente interessante que tem sido utilizada pelos agricultores irrigantes é uma modificação na aspersão convencional, a chamada *aspersão em malha,* onde as linhas principais, de derivação e laterais ficam fixas, sendo móveis somente os aspersores. Esse tipo de sistema tem sido bastante utilizado no Brasil principalmente para a irrigação de pastagem, cana-de-açúcar, café e arroz uma deficiência do sistema de irrigação por gotejamento, e a ocorrência de enovelamento das raízes, uma vez que a água tender a ser disponibilizada em um único local, ou em porção da raiz, fazendo com que a mesma cresça no entorno do local irrigado constantemente, acarretando perdas econômicas a atividade.

c) Micro aspersão: A micro aspersão possui uma eficiência maior que a aspersão convencional (90%), sendo muito utilizada para a irrigação de culturas perenes. Também é considerada irrigação localizada, porém, a vazão dos emissores (chamados micro aspersores) é maior que a dos gotejadores.

d) Pivô central: O sistema consiste basicamente de uma tubulação (ou tubagem) metálica onde são instalados os aspersores. A tubulação que recebe a água de um dispositivo central sob pressão, chamado de ponto do pivô, se apoia em torres metálicas triangulares, montadas sobre rodas, geralmente com pneu. As torres movem-se continuamente acionadas por dispositivos elétricos ou hidráulicos, descrevendo movimentos concêntricos ao redor do ponto do pivô. O movimento da última torre inicia uma reação de avanço em cadeia de forma progressiva para o centro. Em geral, os pivôs são instalados para irrigar áreas de 50 a 130 ha, sendo o custo por área mais baixo à medida que o equipamento aumenta de tamanho. Para otimizar o uso do equipamento, é conveniente além da aplicação de água, aproveitar a estrutura hidráulica para a aplicação de fertilizantes, inseticidas e fungicidas.

e) Canhão hidráulico: Em geral, o aspersor de grande porte (denominado canhão) é manobrado manualmente. Por aplicar água a grandes distâncias, a eficiência do canhão é prejudicada pelo vento, sendo a sua indicação vetada para regiões com alta incidência de ventos. É geralmente utilizado em lavouras de cana-de-açúcar, para irrigação e distribuição de sub produtos (vinhaça).

f) Irrigação por Superfície: É o método mais antigo e o mais utilizado em todo o mundo. Começa com a aplicação de água ao solo utilizando-se a sua superfície para o escoamento por gravidade. Um dos principais problemas da irrigação por superfície é a baixa eficiência de aplicação, traduzida nos valores de perdas de água por escoamento superficial e percolação, na maioria das vezes superior a 40%. Dentre os componentes de um sistema de irrigação por superfície, destacam-se as fontes hídricas, as estruturas de condução, de medição, de controle e de derivação da água, as parcelas irrigadas e as estruturas de

drenagem do excesso de água. O método de irrigação por superfície apresenta os seguintes sistemas: *sulcos, faixas* e *inundação.*

1.Sulcos: Usa o método de irrigação por superfície. A distribuição da água se dá por gravidade através da superfície do solo. Tem menor custo fixo e operacional, e consome menos energia que os métodos por aspersão. É o método ideal para cultivos em fileiras. Deve ser feito em áreas planas. Exige investimento a mão-de-obra. Possui baixa eficiência, em torno de 30 a 40% no máximo. Atualmente, devido à escassez de água no mundo e problemas ambientais, inclusive para a irrigação, esse método tem recebido várias críticas devido à baixa eficiência conseguida.

2. Faixas: consiste da inundação total da área por condução da água na superfície do solo, por um tempo suficiente para aplicar a quantidade de água necessária à irrigação. As faixas podem ser construídas em nível ou com gradiente longitudinal, porém a declividade transversal deve ser nula, para proporcionar uma maior uniformidade na distribuição de água. As faixas são separadas por elevações denominadas diques, os quais são construídos por um implemento denominado borda-discos. Em razão das elevadas vazões aplicadas às faixas, associadas aos maiores gradientes de declive, se comparadas aos sistemas de irrigação por sulcos, cuidados especiais devem ser considerados quando das primeiras irrigações, sobretudo em solos que não apresentem boa estrutura.

3. Inundação: a água é aplicada em tabuleiros de forma contínua ou intermitente. O sistema de irrigação por inundação contínua é, tradicionalmente, o mais utilizado, empregando-se submersão com água parada ou corrente. Com água parada a eficiência de irrigação é, normalmente maior, não havendo riscos de perdas de nutrientes carreados pela água. Em estudo comparativo de sistemas de irrigação para cultivo do arroz, verificaram que o sistema de irrigação por inundação contínua propicia maior produtividade.

O sistema de inundação intermitente é, geralmente, mais utilizado em regiões com restrições de disponibilidade de água. Sua principal vantagem em relação à inundação contínua é a economia de água.

g) Sub irrigação: O lençol freático é mantido a certa profundidade, capaz de permitir um fluxo de água adequado à zona radicular da planta. É comumente associado a um sistema de drenagem subsuperficial. Em condições satisfatórias, pode ser o método de menor custo.

Cabe aqui comentar ainda sobre **quimigação.** Tal método consiste em aplicar uma solução, ou calda, de agroquímicos (fertilizante, inseticida, fungicida, herbicida ou nematicida) por meio do sistema de irrigação. Quando se trata de produtos que atuam no solo, a aplicação, em princípio, pode ser feita por meio de qualquer método de irrigação: gravitacional, aspersão ou localizado. Porém, a aplicação de produtos com atividade foliar somente é viável nos sistemas de irrigação por aspersão: laterais portáteis (convencional), pivô central, rolão e outros.

11. Roças ou "Queimadas"

No Brasil roça pode significar tanto o próprio terreno de cultivo, normalmente unifamiliar (está trabalhando na roça), como a cultura ali plantada (lucro da roça de feijão), como o próprio ambiente rural em oposição ao ambiente urbano (morando na roça), como sinônimo de campo ou zona rural.

O método de cultivar roças consiste em abater toda a vegetação de uma área pré-definida para o plantio, esperar que as fibras e material lenhoso sequem ao sol até formarem material combustível suficiente para a queimada.

Este trabalho de corte do vegetal atualmente é feito com foices, facões ou terçados de metal, mas os indígenas apenas quebravam os ramos e troncos mais finos ou, ainda, maceravam com bordunas de madeira a vegetação mais rasteira. O fogo se incumbia de matar ou pelo menos desfolhar os arbustos maiores e as árvores do local.

Após a queimada, os detritos médios não consumidos pelo fogo são empilhados em longas filas, normalmente seguindo as curvas de nível do terreno, e tanto os troncos maiores como os gravetos muito pequenos são ignorados.

Só então é feito o plantio, sendo os cultivares mais comuns o milho, o feijão e a mandioca, certo que o feijão e milho normalmente são plantados consorciados, ou seja, o feijão é plantado em linhas separadas um passo uma das outras, em covas feitas por um bastão apontado com o qual se perfura o solo, sendo as covas distantes cerca de trinta centímetros umas das outras.

Este tipo de cultivo é comprovadamente danoso ao solo, uma vez que a queimada acaba destruindo boa parte da biota do solo responsável pelo suprimento de nitrogênio às plantas. Por esta razão os índios e os caboclos, seus descendentes, praticavam o cultivo rotativo, todo ano numa nova área, para não exaurir o solo.

12. Seleção genética

Há séculos o homem utiliza a prática de melhoramento genético para aperfeiçoar espécies animais e vegetais de interesse.

É um método utilizado em plantas e animais que visa aumentar a frequência de alelos favoráveis em uma população animal ou vegetal.

O melhoramento genético de vegetais é área de conhecimento da agronomia (culturas e fruticultura) e a engenharia florestal (árvores). O melhoramento genético aumenta a eficiência produtiva dos seres vivos, utilizando as técnicas de seleção e cruzamento. Mas recentemente ferramentas moleculares estão disponíveis, possibilitando a "MAS" que vem do inglês "seleção assistida por marcadores moleculares".

13. Pesticidas

Os pesticidas ou praguicidas são todas as substâncias ou misturas que têm como objetivo impedir, destruir, repelir ou mitigar qualquer praga.

Um pesticida pode ser uma substância química ou um agente biológico (tal como um vírus ou bactéria) que é lançada de encontro com as pragas que estiverem destruindo uma plantação, disseminando doenças, incomodando pessoas, etc. É utilizada em diversas formas de seres vivos, tais como: insetos, erva daninha, moluscos, pássaros, mamíferos, peixes, nematelmintos e micróbios.

Não são necessariamente venenos, porém quase sempre são tóxicos ao ser humano, etc.

Tipos de pesticidas

Os pesticidas são classificados de acordo com as pragas que eles atacam:

- **Acaricidas:** para o controle de ácaros.
- **Bactericidas:** para o controle de bactérias.
- **Fungicidas:** para o controle de fungos.
- **Herbicidas:** para o controle de ervas daninhas.
- **Inseticidas:** para o controle de insetos.
- **Nematicidas:** para o controle de nematóides (vermes).
- **Rodenticidas:** para o controle de ratos e outros tipos de roedores.
- **Moluscicidas:** para o controle de moluscos.

Eles também podem ser classificados em:

- **Orgânicos de síntese:** Carbamatos (nitrogenados), clorados, fosforados e clorofosforados.
- **Inorgânicos:** À base de arsênio, tálio, bário, nitrogênio, fósforo, cádmio, ferro, selênio, chumbo, cobre, mercúrio e zinco.
- **Botânicos:** À base de nicotina, piretrina, sabadina, rotenona.

Na maior parte dos países, a venda ou uso de um pesticida deve ser aprovada por uma agência do governo. Diversos estudos devem ser feitos para indicar se o material é eficaz no combate as pragas.

Alguns pesticidas são considerados demasiadamente perigosos para serem vendidos ao público geral. Somente pessoas e/ou organizações que passaram por avaliações prévias podem comprar e supervisionar a aplicação destes tipos de pesticida.

Segundo a legislação brasileira, as substâncias tóxicas utilizadas na agricultura devem ser obrigatoriamente denominadas como **agrotóxicos.**

O uso de pesticidas (agrotóxicos) também pode causar contaminação ou até mesmo desertificação dos solos. Esses são dois problemas além de outros causados pelo uso de pesticidas na agricultura.

14. Hidroponia

A hidroponia é a técnica de cultivar plantas sem solo, onde as raízes recebem uma solução nutritiva balanceada que contém água e todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta. Na hidroponia as raízes podem estar suspensas em meio liquido (NFT) ou apoiadas em substrato inerte (areia lavada por exemplo).



Ao cultivar com solução nutritiva utilizando um substrato não inerte (húmus por exemplo), admite-se dizer que é um cultivo sem solo, mas não é adequado referir-se como sendo hidroponia. Quando a solução é aplicada ao solo, tem-se a **ferti-irrigação.** Não é cultivo sem solo, nem hidroponia. Em geral esta solução não é completa, pois tem caráter complementar.

Portanto, na hidroponia a única fonte de nutrientes para as plantas é a solução nutritiva, pois, se houver substrato, este é inerte. No caso de cultivo sem solo, basta que o solo não seja utilizado. Um exemplo, é o cultivo apenas em húmus de minhoca.

A palavra hidroponia vem do grego, dos radicais *hydro* = água e *ponos* = trabalho. Apesar de ser uma técnica relativamente antiga, o termo hidroponia só foi utilizado pela primeira vez em 1935 pelo Dr. W. F. Gericke da Universidade da Califórnia.

Essa técnica pode ser aplicada tanto em escala doméstica (pequenos vasos) bem como em escala comercial (grandes plantações em galpões). Gericke adotou o sistema de cultivo sem solo para as condições de campo, de tal forma que se tornou o primeiro passo para viabilizar o cultivo em escala comercial. Quando se diz que "Gericke é o pai da hidroponia" não significa que ele inventou o cultivo sem solo, mas trata-se de uma homenagem aos avanços científicos conquistados por ele e por ter pela primeira vez usado o termo hidroponia.

Uma técnica similar à hidroponia, com utilização de aspersão de gotículas de água sobre as raízes de plantas suspensas, é conhecida como **Aeroponia.**

Agricultura de sequeiro

A lavoura[11] é implantada durante o período chuvoso. Torna-se uma agricultura de risco em virtude do sucesso da safra depender da distribuição das precipitações (chuvas), pois estiagem em períodos críticos de desenvolvimento da cultura, como é o caso do florescimento ou enchimento de vagens, pode proporcionar decréscimo no rendimento final.

Agricultura Irrigada

A produtividade do feijão-caupi é bastante afetada pela condição hídrica do solo. Deficiências ou excessos de água, nas diferentes fases do ciclo da cultura, causam redução na produtividade em diferentes proporções. Sob irrigação não há risco de perda por estresse hídrico, neste caso a lavoura pode ser implantada durante o período chuvoso com irrigação suplementar, ou fora do período chuvoso com irrigação total.

6. Uso de implementos agrícolas.

MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

Tratores

Histórico

Com o surgimento da agricultura o homem logo percebeu que a execução das atividades realizadas durante o cultivo de alguma espécie vegetal como capina, preparo do solo, semeadura, tonar-se-ia um fator limitante para a expansão da agricultura e aumento da produtividade.

No Brasil, alguns fatores contribuíram para a expansão da indústria de tratores agrícolas, entre eles a implantação da indústria automobilística nos anos 50, bem como a expansão do setor de autopeças (AMATO NETO, 1985).

Funções básicas do trator

As funções básicas do trator são:

- Tracionamento de máquinas de arrasto como reboques (carretas) empregados no transporte de diferentes fertilizantes químicos e orgânicos, calcário;
- Acionamento e tração de roçadeira e atomizadores.

[11] *http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao-caupi/arvore/CONTAG01_17_510200683536.html*

Classificação geral dos tratores

Os tratores agrícolas podem ser classificados conforme o tipo de rodado. Os tratores agrícolas são classificados em:

a) Trator 4x2 (tração simples) – os tratores pertencentes à categoria “4x2” possuem quatro rodas, duas dianteiras e duas traseiras. Na Figura 1.1 é possível observar um dos modelos deste trator.



Figura 1.1: Modelo comercial de trator 4x2
Fonte: CTISM

b) Trator 4x2 TDA (Tração Dianteira Auxiliar) – os tratores denominados de “4x2 com tração dianteira auxiliar” possuem quatro rodas. As dianteiras possuem função direcional e são providas de tração. Na Figura 1.2 é possível observar um dos modelos deste trator.



Figura 1.2: Modelo comercial de trator 4x2 com tração dianteira auxiliar
Fonte: CTISM

c) Trator 4x4 – os tratores denominados de “4x4” possuem todas as rodas com dimensões iguais, com tração constante. Na Figura 1.3 é possível observar um dos modelos deste trator.



Figura 1.3: Modelo comercial de trator 4x4
Fonte: CTISM

Considerações iniciais

Observaremos alguns dos componentes que potencializam a tecnologia de aplicação, com enfoque para os equipamentos e implementos utilizados para a realização de tratamentos fitossanitários em frutíferas.

Pulverizador costal manual

No mercado são encontrados pulverizadores com capacidade para 5 litros, 10 litros e 20 litros, muito utilizados na fruticultura. Na Figura 6.1 estão apresentados alguns modelos deste tipo de pulverizador.



Figura 6.1: Pulverizador com capacidade de 5 litros (a), pulverizador com capacidade de 10 litros (b) e pulverizador com capacidade de 20 litros (c)
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Os pulverizadores costais manuais são constituídos de: alças, tanque, tampa do tanque, câmara de pressão, alavanca de acionamento, mangueiras, lança, válvula de entrada e válvula de saída, cilindro e agitador. Na Figura 6.2 é possível visualizar a localização destes componentes.



Figura 6.2: Principais componentes de um pulverizador costal manual
Fonte: CTISM, adaptado de COGAP, 2012

Além da praticidade durante a utilização dos pulverizadores costais manuais, a realização da calibração destes equipamentos também é prática e rápida.

Para calibrar o equipamento é necessário realizar os passos seguintes:

- Preencher o tanque do pulverizador até o nível máximo (utilizar água);
- Demarcar no terreno uma área representativa a 100 m² (10 m × 10 m).

É possível utilizar barbantes de plástico ou cordas para marcar esta área.
Observe a Figura 6.3.

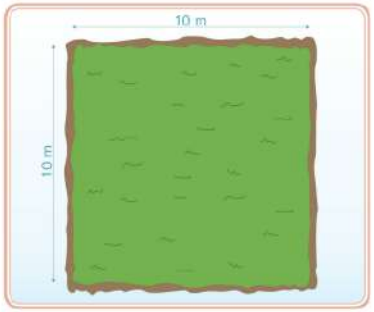


Figura 6.3: Demarcação de uma área de 100 m² para calibração do pulverizador
Fonte: CTISM

Com o pulverizador, aplicar na área demarcada a água. Caminhar em faixas, utilizando a mesma velocidade de deslocamento empregada durante a pulverização real. Na Figura 6.4 está ilustrada esta etapa.

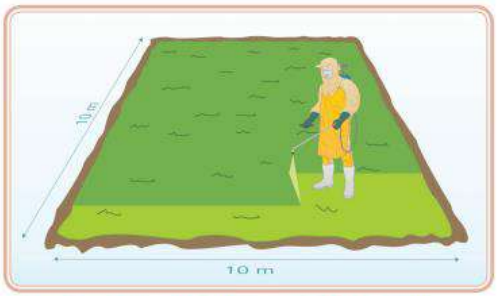


Figura 6.4: Aplicação de água com o pulverizador na área marcada
Fonte: CTISM

Após a aplicação meça o volume aplicado e anote em uma caderneta. A determinação do volume de pulverização é obtido através da aplicação dos dados na seguinte equação:

$$Q = V \times A$$

Onde: Q = volume de aplicação (litros/ha)
V = volume gasto na área (litros)
A = área demarcada para pulverização (m²)

Como exemplo consideremos que na área demarcada (em 100 m²) utilizou-se 8 litros de água. Aplicando-se a fórmula:

$$Q = V \times A$$

$$Q = 8 \text{ litros} \times 100 \text{ m}^2$$
$$Q = 800 \text{ litros/ha}$$

Sabendo-se que são necessários 800 litros de calda por hectare, dividindo-se o volume obtido por 20 litros (capacidade do pulverizador) obtêm-se o número de “maquinadas” que serão necessárias para 1 ha. Observe o cálculo:

$$\text{Nº maquinadas} = 800 \text{ litros} / 20 \text{ litros}$$
$$\text{Nº maquinadas} = 40 \text{ maquinadas para cobrir 1 hectare}$$

Pulverizador costal elétrico

Fabricantes de pulverizadores lançaram no mercado pulverizadores costais elétricos, dispensando a necessidade da alavanca de acionamento para bombear a calda.

Como possuem uma bateria, esta deve ser recarregada após 4 ou 6 horas de uso, dependendo da marca pode possuir maior autonomia. Na Figura 6.5 esta ilustrado um dos modelos deste equipamento e estão identificados os principais componentes.



Figura 6.5: Pulverizador costal elétrico
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Os pulverizadores costais elétricos são utilizados em pomares pequenos e médios para a aplicação de herbicidas, inseticidas, fungicidas e fertilizantes foliares. Na Figura 6.6 é possível observar a utilização deste equipamento.



Figura 6.6: Aplicação de fungicida com pulverizador costal elétrico em citros (a) e detalhe do pulverizador (b)
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Pulverizador pneumático costal motorizado

No ano de 1950, na Alemanha, surgiu o primeiro pulverizador pneumático costal motorizado, adaptado para aplicar produtos de formulação em pó na cultura da videira.

O que caracteriza um pulverizador pneumático costal motorizado é a forma de bombeamento da calda, realizado por um motor 2 tempos de alta rotação, acoplado ao reservatório de calda (Figura 6.7). Este tipo de equipamento também pode receber a denominação de nebulizador costal motorizado.



Figura 6.7: Modelo de pulverizador pneumático costal motorizado
Fonte: Hércules Nogueira Filho

O pulverizador pneumático costal motorizado é de grande versatilidade e utilidade na fruticultura comercial de pequena e média escala, sendo de fácil operação, economia de tempo quando comparado ao pulverizador costal manual, boa eficiência, uniformidade de aplicação e alcance (podendo aplicar a calda de 4 m a 6 m de altura).

Os pulverizadores costais motorizados são equipamentos que possuem uma estrutura simples, com componentes facilmente identificáveis e operáveis. A Figura 6.8 ilustra a localização dos principais componentes.

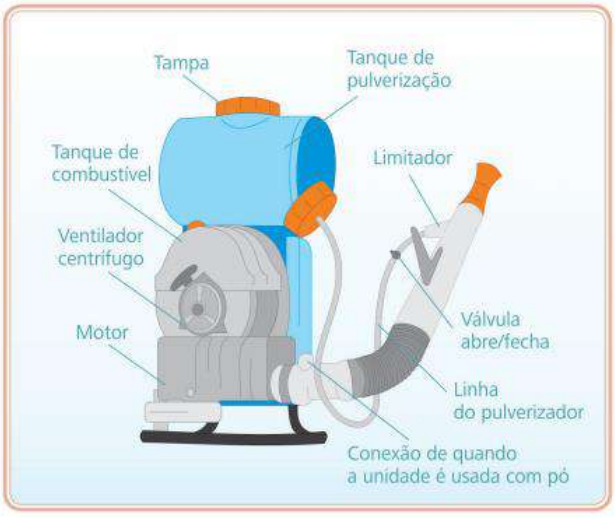


Figura 6.8: Localização dos principais componentes de um pulverizador costal motorizado
Fonte: CTISM, adaptado de COGAP, 2012

Rotineiramente são utilizados nas culturas da figueira, goiabeira, caquizeiro, macieira, citros, pessegueiro, nectarineira, ameixeira, quivizeiro, nogueira-pecã, oliveiras e videiras. A Figura 6.9 ilustra a utilização deste equipamento em diversas culturas frutíferas.



Figura 6.9: Utilização de pulverizador costal motorizado em figueiras (a), videiras (b), goiabeiras (c) e nogueira-pecã (d)
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Pulverizador tratorizado com mangueira e pistola de pulverização

Este equipamento é acoplado no sistema hidráulico do trator agrícola, o que facilita as manobras e proporciona mais agilidade no deslocamento durante a operação. Na Figura 6.10 apresentamos um dos modelos deste pulverizador.

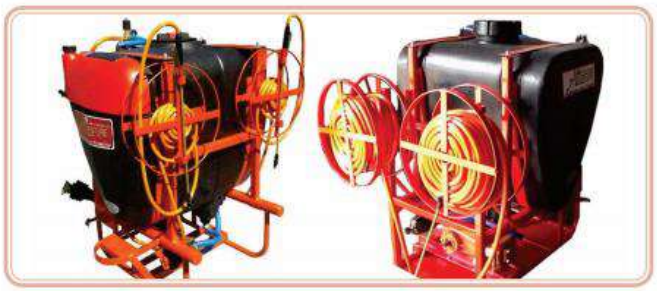


Figura 6.10: Modelo de pulverizador tratorizado com mangueira e pistola de pulverização
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Junto ao pulverizador é acoplada uma mangueira, de comprimento variado, normalmente de 50 m metros, e na outra extremidade da mangueira há uma pistola de pulverização. Na Figura 6.11 está ilustrada a forma de utilização deste pulverizador.



Figura 6.11: Utilização de pulverizador tratorizado com mangueira e pistola em cultivo de goiabeira
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Modelos disponíveis no mercado

A seguir são apresentados alguns modelos de pulverizadores, bem como a descrição técnica dos mesmos.

a) Pulverizador Agri – a Figura 6.12 ilustra um dos modelos de pulverizador tratorizado com mangueira e pistola de pulverização comercializado no mercado nacional.



Figura 6.12: Pulverizador Agri com capacidade para 200 litros
Fonte: Hércules Nogueira Filho

b) Pulverizador KO – modelo de pulverizador tratorizado com mangueira e pistola de pulverização comercializado no mercado nacional.

Atomizadores tratorizados

Os atomizadores tratorizados também são denominados de pulverizadores hidro-pneumáticos, os quais são equipamentos amplamente utilizados em pomares comerciais de média e grande escala. A Figura 6.13 ilustra um dos modelos comercializados no Brasil de atomizador tratorizado.



Figura 6.13: Modelo de um atomizador tratorizado
Fonte: CTISM

O sistema de ar é impulsionado por um grande ventilador acoplado na parte traseira do equipamento, dotado de defletores que expelem o ar na forma de um leque. Ajustando-se o ângulo dos bicos é possível regular a área de aplicação pulverizada com a calda. A Figura 6.14 ilustra a utilização deste equipamento em diversas culturas frutíferas.

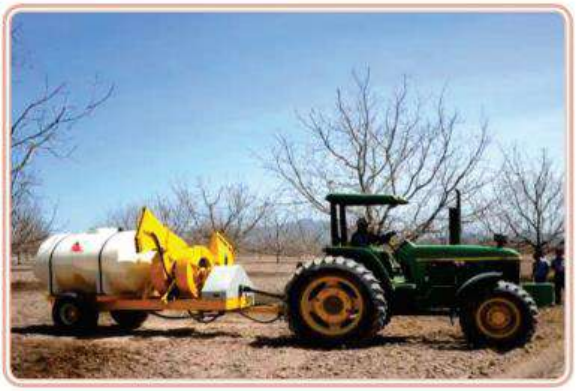


Figura 6.14: Aplicação com atomizador tratorizado em pomar comercial de nogueira-pecã
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Na Figura 6.14 o operador está sem EPI porque era uma aplicação demonstrativa, utilizando-se apenas água. Em condições reais é necessário que o operador utilize o EPI completo.

Modelos disponíveis no mercado

Os atomizadores tratorizado são muito utilizados na cultura da videira, citros, pessegueiro e macieira devido à praticidade e capacidade do tanque de calda, adequando-se a pequenas propriedades.

a) Atomizador tornado – a Figura 6.15 ilustra um dos modelos de atomizador tratorizado comercializado no mercado nacional.

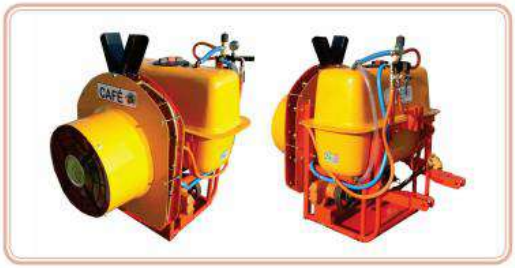


Figura 6.15: Atomizador para fruticultura com capacidade para 200 litros
Fonte: Hércules Nogueira Filho

b) Atomizador para fruticultura (500 litros) – a Figura 6.16 ilustra um dos modelos de atomizador tratorizado comercializado no mercado nacional.



Figura 6.16: Atomizador para fruticultura com capacidade para 500 litros
Fonte: http://img.clasf.com.br/2015/06/24/Atomizador-Tornado-500-Litros-Fruticultura-20150624022815.jpg

c) Atomizador para fruticultura (1000 litros) – a Figura 6.17 ilustra um dos modelos de atomizador tratorizado comercializado no mercado nacional.



Figura 6.17: Atomizador para fruticultura com capacidade para 1000 litros
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Pulverizadores tratorizado tipo canhão

Os pulverizadores tratorizados tipo canhão são utilizados na agricultura a mais de 20 anos, inicialmente no controle de pragas em pastagens. Nas últimas décadas, com a expansão da fruticultura este equipamento vem sendo muito utilizado nesta área.

Este modelo de pulverizador é adequado para aplicações em pomares comerciais onde são cultivadas espécies frutíferas de porte arbóreo como a nogueira-pecã.

Modelos disponíveis no mercado

Os pulverizadores tipo canhão são muito utilizados na cultura da nogueira pecã e bananeira devido à capacidade de alcance de aplicação do canhão. E os modelos de atomizador tratorizado comercializado no mercado nacional são jatão 600 e jatão 400.

Máquinas para preparo do solo

Preparo do solo

O objetivo desta operação é tornar o solo mais favorável ao desenvolvimento e crescimento do sistema radicular das frutíferas, permitir a incorporação do calcário, gesso agrícola e fertilizantes químicos e/ou orgânicos em camadas mais profundas.

O preparo do solo é caracterizado por um conjunto de operações destinadas a deixar o solo em condições para receber a muda, de modo que o sistema radicular desenvolva-se bem, tenha acesso a nutrientes, água e oxigênio.

a) Preparo primário – compreende as operações de preparo que mobilizam o solo para proporcionar uma melhor condição física e química para receber as mudas e posterior crescimento destas. No preparo primário é utilizado o arado aiveca ou arado de discos, escarificador ou grades pesadas. Na Figura 8.1 está representado o preparo primário do solo através da utilização de um arado de disco.



Figura 8.1: Utilização de arado de disco para preparo primário do solo
Fonte: Hércules Nogueira Filho

b) Preparo secundário – o preparo secundário do solo compreende as operações realizadas para uniformizar a superfície do terreno, como o destorroamento.

São adotadas grades de disco e rolos niveladores, observe a Figura 8.2.



Figura 8.2: Utilização de grade de disco para preparo secundário do solo
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Subsoladores

A subsolagem visa romper camadas compactadas de solo, proporcionando maior capacidade de infiltração de água no solo. Vários são os modelos de subsoladores, com diferentes números de hastes. Na Figura 8.3 está ilustrado um modelo de subsolador.



Figura 8.3: Subsolador com 9 hastes
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Arados

O arado é um implemento ainda empregado no preparo primário de áreas.

a) Arado aiveca – o arado aiveca recebe esta denominação em função de uma lâmina torcida, aiveca, cuja função é elevar, torcer e fragmentar o solo, invertendo parcialmente a leiva de solo abrangida por esta lâmina.

Na Figura 8.4 é possível observar o modelo deste arado, bem como os principais componentes.

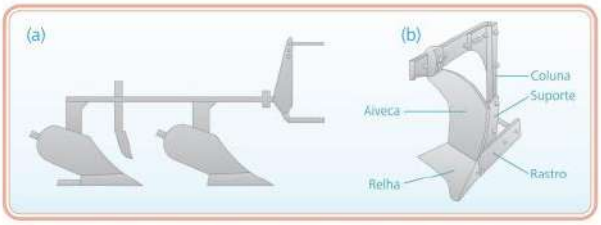


Figura 8.4: Esquema de um arado tipo aiveca (a) e seus componentes (b)
Fonte: CTISM

b) Arado de disco – o arado de discos também é utilizado no preparo primário do solo. Os componentes básicos são os discos, cubos e coluna, observe a Figura 8.5.

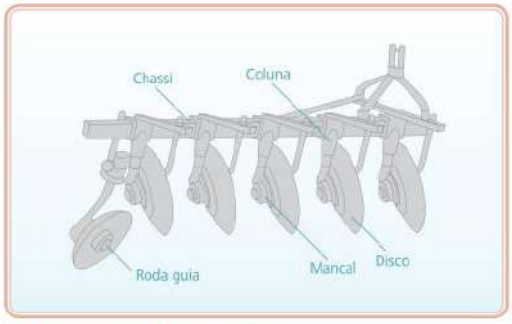


Figura 8.5: Arado de discos e seus componentes
Fonte: CTISM

Os discos do arado podem possui borda lisa e borda recortada, Figura 8.6.

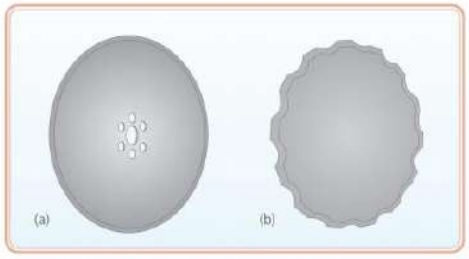


Figura 8.6: Disco de borda lisa (a) e disco de borda recortada (b)
Fonte: CTISM

Grades

As grades são implementos utilizados para complementar a atividade realizada pelos arados, a qual realiza desagregação dos torrões da superfície, atingindo cerca de 10 cm a 15 cm de profundidade. Na Figura 8.7 é possível observar um modelo de grade.



Figura 8.7: Grade de disco
Fonte: Hércules Nogueira Filho

Compactação do solo

A utilização durante vários anos de um implemento que revolve o solo sempre na mesma profundidade pode causar a compactação da camada que entra em contato com a estrutura do implemento que revolve o solo. A esse tipo de compactação atribui-se o nome popular de “pé-de-arado” ou “pé-de-grade”.

Máquinas e equipamentos para colheita em fruticultura

Considerações iniciais

Para amenizar os entraves causados pela falta de mão de obra, cada vez mais vem aumentando o número e diversidade de máquinas e equipamentos utilizados na colheita de frutas. Esta aula destina-se ao estudo de algumas máquinas e equipamentos utilizados na fruticultura.

Colheita mecanizada na pecanicultura

A colheita através de equipamentos que ocasionam trepidação, denominado de “shacker” agiliza muito a colheita das nozes. No mercado nacional existem dois modelos de shackers disponíveis ao produtores. Um deles possui um rodado na parte traseira, o que possibilita a utilização de tratores de menor porte. Outro modelo deve ser utilizado em tratores com no mínimo 75 cv, devido ao peso do equipamento que é engatado no sistema de três pontos do trator, Figura 9.1.



Figura 9.1: *Shacker* acoplado no sistema de três pontos do trator (a) e *shacker* acoplado na barra de tração do trator (b)
Fonte: Jonas Janner Hamann

Na Figura 9.2 é possível observar a colheita de nozes com shacker acoplado à barra de tração do trator.



Figura 9.2: Colheita de nozes com *shacker*
Fonte: Jonas Janner Hamann

Colheita mecanizada na viticultura

No cultivo comercial de videiras destinadas a produção de vinhos finos, as plantas são conduzidos no sistema de espaldeira porque há maior incidência de radiação solar diretamente nos cachos, maior circulação de ar, o que reduz a incidência de doenças.

Colheita mecanizada na olivicultura

A olivicultura é explorada comercialmente em vários países, entre eles os Estados Unidos, Austrália, África do Sul, Peru, Argentina e Brasil.

Pente vibratório

Este equipamento é constituído de uma haste telescópica e na extremidade há um pequeno sistema de hastes de plástico acionados por um pequeno motor elétrico.

Vibradores mecânicos tratorizados

Em cultivos extensivos este tipo de equipamento é utilizado devido a eficácia e praticidade no uso, muito semelhante ao shacker utilizado para a colheita na cultura da noz-pecã.

Com o uso e avanço da tecnologia, modelos mais recentes possuem uma estrutura denominada de "apara-frutos", confeccionada em lona ou plástico, com o objetivo de evitar que as azeitonas caiam no chão.

A partir da utilização do "apara-frutos" dispensou-se a necessidade de coleta das azeitonas caídas no solo, aumentando a capacidade operacional e evitando perdas por esmagamento.



Figura 9.3: Vibrador mecânico tratorizado com apara-frutos
Fonte: Jonas Janner Hamann

Referências Bibliográficas:

Nogueira Filho, Hércules. Mecanização agrícola / Hércules Nogueira Filho, Jonas Janner Hamann. – Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico: Rede e-Tec Brasil, 2016.

7. Noções de manejo e criação de gado de leite e de corte.

BOVINOCULTURA

Cria e Recria de Bezerras e Novilhas

Quando iniciar os cuidados com os bezerros?

Os cuidados com o bezerro devem começar ainda na fase de gestação. A fase de maior crescimento do feto se dá nos últimos 3 meses de gestação. Assim, a vaca gestante e em lactação deve ser seca 60 dias antes da data prevista para o parto, para a recuperação da glândula mamária e a produção de colostro.

A influência da alimentação pré-natal é crítica, tanto para o crescimento normal do feto quanto para a sobrevivência do bezerro durante as primeiras semanas de vida. No que se refere ao aspecto nutricional, as deficiências de energia, minerais e vitaminas são consideradas as mais importantes.

O teor de proteína da dieta (volumoso mais concentrado) da vaca nesse período não deve ser inferior a 14% na base da matéria seca (MS). Mas deve-se evitar que a vaca esteja muito gorda pois há riscos de problemas no parto.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Assim, de 20 a 30 dias antes do parto, as vacas devem ser conduzidas ao pasto ou ao piquete maternidade, que deve estar seco, limpo e localizado próximo às instalações principais, para permitir alimentação diferenciada, observações frequentes e assistência, caso ocorra algum problema por ocasião do parto. A recomendação geral é:

• Durante os primeiros 6 meses de gestação, vacas gordas podem perder peso, vacas em bom estado corporal devem manter o peso e vacas magras devem ganhar peso.

• Durante o último terço da gestação, todas as vacas devem ganhar em torno de 600 g a 800 g por dia, mesmo que seja necessário fornecer-lhes alimentação suplementar ao volumoso.

Caso não se tenha uma balança para aferir o ganho de peso, pode-se fazer uma avaliação visual das condições corporais das vacas.

Quais os principais cuidados que se deve tomar com os bezerros recém-nascidos?

Logo após o nascimento, inspeciona-se o bezerro e, se necessário, removem-se as membranas fetais e os mucos do nariz e da boca. A vaca costuma lamber o bezerro, ajudando a secar o pelo e estimulando a circulação e a respiração. Em dias chuvosos, recolhe-se o bezerro para local coberto e limpo, secando-o com um pano.

Deve-se induzir o bezerro a mamar o colostro o mais rápido possível após o nascimento, ou, então, fornecer-lhe um mínimo de 2 kg de colostro da primeira ordenha após o parto, durante as primeiras 6 horas de vida. A absorção das imunoglobulinas do colostro pelo intestino do bezerro é mais eficiente nas primeiras 24 horas, caindo acentuadamente a partir das 36 horas. Assim, quanto mais colostro o bezerro ingerir nesse período, melhor.

Ainda nas primeiras horas após o parto, deve-se cortar o umbigo a mais ou menos dois dedos da inserção. Normalmente, não é necessário amarrar o cordão umbilical, exceto em casos de hemorragia mais intensa. A desinfecção é feita mergulhando o cordão umbilical em um vidro de boca larga com tintura de iodo. Esse tratamento deve ser repetido por 3 ou 4 dias.

A identificação do bezerro, com brincos e/ou tatuagem, deve ser feita no dia do nascimento. Outros cuidados como descorna, marcação e remoção de tetos extras, devem ser providenciados durante o primeiro mês de vida dos animais.

Como se explica o nascimento de bezerros fracos e pequenos?

As causas do nascimento de bezerros fracos e pequenos são várias, a principal é a subnutrição da vaca gestante. Vacas prenhes, principalmente nos 3 últimos meses de gestação, devem receber alimentação suficiente para assegurar o desenvolvimento normal do feto.

Vacas gestantes e magras devem iniciar um reforço na dieta 90 dias antes do parto, na base de 2 kg a 3 kg de ração concentrada com 20% de proteína bruta (PB) e acima de 70% de nutrientes digestíveis totais (NDT), além de um bom volumoso à vontade, de modo a garantir uma dieta com pelo menos 14% de PB. Deve-se fornecer também mistura mineral de boa qualidade.

Qual o melhor manejo de bezerros recém-nascidos a fim de evitar a proliferação de doenças?

O mais indicado é criar os bezerros em abrigos individuais nos primeiros 2 meses após o parto, pois essa é a fase mais crítica de sua vida. Deve-se ainda separar o bezerro da vaca nas primeiras 12 horas; fornecer colostro nos primeiros dias de vida; e fornecer 2 L de leite pela manhã e 2 L à tarde, por 15 a 20 dias. Depois, pode-se fornecer apenas 4 L de leite pela manhã, para forçar o bezerro a comer ração concentrada.

A partir da segunda semana, fornecer ração concentrada peletizada, adocicada, própria para bezerros. Aos 60 dias, trocar a ração peletizada por ração farelada. Quando os bezerros estiverem consumindo cerca de 800 g de concentrado/dia, eles já poderão ser desmamados.

Se se adotar bezerreiros, deve-se evitar a convivência de bezerros de idades diferentes, no mesmo lote. Com isso, previnese a transmissão de agentes de doenças e evita-se a competição entre os animais no momento da alimentação, o que prejudica os bezerros mais jovens. O bezerreiro deve ser mantido limpo e os utensílios (baldes ou mamadeiras), lavados diariamente, após o fornecimento. A instalação tem que proteger os bezerros contra os ventos fortes e a alta umidade. O uso de cama pode trazer mais conforto aos animais, mas as partes sujas devem ser trocadas diariamente.

Qual a melhor maneira de criar o bezerro: ao pé da mãe ou apartado dela?

A escolha de um ou outro sistema depende do produtor. Se houver estrutura (instalações, utensílios, pessoal, etc.) para garantir boas condições de alimentação, manejo e higiene, o sistema de apartar o bezerro ao nascimento pode ser adotado com sucesso. Para isso, é fundamental que as vacas "desçam o leite" sem a presença da cria. Caso contrário, é preferível adotar o aleitamento natural controlado, que consiste em deixar um teto para o bezerro durante os primeiros 56 dias.

É correto deixar para o bezerro apenas a "rapa de leite dos quatro tetos" (leite residual após a ordenha)?

Esse manejo pode ser adotado, mas é importante verificar se o bezerro está mamando a quantidade de leite suficiente para seu desenvolvimento normal, principalmente nas 2 primeiras semanas de idade. Outro manejo possível é deixar para o bezerro, após a fase de colostro, um teto em rodízio e, a partir de 56 dias, deixá-lo "rapar" o leite residual dos quatro tetos.

Em vacas mestiças Holandês x Zebu, com produção média de 3 mil litros, em 305 dias de lactação, há dados mostrando que os bezerros conseguem mamar, em média, 4 kg de leite/dia no primeiro mês, e 2 kg de leite/dia no segundo mês de vida, quando submetidos a esse manejo.

Quais as vantagens do aleitamento natural? Quais as vantagens do aleitamento artificial?

No aleitamento natural, a ocorrência de distúrbios gastrointestinais diminui porque os bezerros obtêm o leite diretamente do teto (leite mais limpo). Reduz-se a mão de obra e os equipamentos necessários (baldes, biberões ou mamadeiras).

É importante ressaltar que algumas vacas mestiças e de raças zebuínas, principalmente, exigem a presença do bezerro para a "descida do leite". Assim, nesses rebanhos, a ausência do bezerro no momento da ordenha pode resultar na "secagem" antecipada da vaca, no encurtamento da lactação, ou mesmo, em menor produção de leite.

Há evidências de que vacas mestiças, com potencial de 3.500 kg de leite/lactação, produzem 10% a mais de leite comercializável com o bezerro ao pé, que aquelas cujos bezerros foram apartados ao nascer. Atualmente, já existem sistemas de ordenha mecânica adaptados para a presença do bezerro.

As vantagens do aleitamento artificial são o controle da quantidade de leite fornecida, bem como ordenhas mais higiênicas e mais rápidas.

Por que alguns produtores fracassam ao mudar do sistema de aleitamento natural para o artificial?

Muitos produtores não estão informados sobre os problemas que podem surgir com a mudança do aleitamento natural para o artificial.

Em relação aos bezerros, por exemplo, é indispensável que o tratador seja treinado para lidar com bezerros, evitando o estresse do animal durante a mudança, além de realizar a higienização dos utensílios usados para alimentá-los (baldes, principalmente).

Sem esses cuidados, começam a surgir doenças (diarreias e pneumonias), a taxa de mortalidade aumenta, bem como os gastos com medicamentos.

Em relação às vacas, a produção de leite pode diminuir no caso de ordenha sem a presença do bezerro.

Quais qualidades deve ter a pessoa que trata dos bezerros?

A pessoa responsável pelos bezerros é de fundamental importância para os resultados. Existem alguns levantamentos mostrando bem menor onde os proprietários manejam os bezerros, principalmente se forem mulheres.

Isso significa que atenção, paciência e carinho são fundamentais. Entretanto, o treinamento e o conhecimento da atividade são essenciais, especialmente nos itens de higiene, alimentação animal e saúde.

Quais as causas da mortalidade de bezerros nos 3 primeiros meses de vida?

As diarreias infecciosas e os problemas respiratórios são as doenças que mais causam mortes em animais jovens, no período de até 3 meses de idade. Na maioria dos casos, as mortes decorrem das condições de criação, como instalações e manejo inadequados, e alimentação deficiente.

Os 3 primeiros meses de vida são os mais críticos para o bezerro porque seu sistema imunológico – defesas contra os agentes causadores de doenças – ainda não está completamente desenvolvido. Por isso, é muito importante o bezerro mamar o colostro logo ao nascer.

E para evitar a ocorrência das diarreias, o importante é a higiene do ambiente e dos utensílios usados, lavando-os e desinfetando-os diariamente, além de se manter o local limpo, seco e abrigado de ventos frios.

Qual a vantagem de descornar os bezerros ainda jovens?

A descorna do animal ainda jovem é mais fácil e segura de ser feita, facilita o manejo do bezerro e dá maior segurança no trato com os animais adultos. É uma prática relativamente fácil de ser realizada, e evita acidentes decorrentes de brigas entre animais na fase adulta.

O leite "sujo" é importante para os bezerros?

O leite "sujo", ou colostro, é o leite produzido durante os 3 a 6 primeiros dias depois do parto. Ele é muito importante para a saúde do bezerro, especialmente quando ingerido nas primeiras 24 horas de vida, uma vez que é a sua principal fonte de imunoglobulinas.

É esse leite que garante a sobrevivência dos animais após o nascimento, pois eles nascem desprovidos de qualquer proteção contra os agentes causadores de doenças presentes no ambiente. São essas imunoglobulinas que dão imunidade e proteção ao bezerro nos primeiros dias de vida. Por isso, é indispensável fornecê-lo o mais rápido possível depois do nascimento.

O colostro é diferente do leite normal? Sua composição varia após o parto?

Sim. O primeiro colostro (da primeira ordenha pós-parto ou da primeira mamada) é muito mais rico em gordura, proteínas (de quatro a cinco vezes), minerais e vitaminas que o leite normal. Grande parte da proteína que o colostro contém a mais é composta de imunoglobulinas, que têm função protetora ou imunológica.

À medida que são feitas as ordenhas ou que o bezerro mama na vaca, a composição do colostro vai se aproximando à do leite, isto é, os teores de proteína, sólidos totais, gordura, minerais e vitaminas vão diminuindo e, em contrapartida, os teores de água e lactose aumentam, até que o leite fique "limpo", o que ocorre por volta de 5 a 6 dias após o parto. Enquanto estiver disponível, o colostro deve ser o alimento fornecido aos bezerros, mesmo depois da primeira semana de vida.

Há diferença na produção de colostro entre vacas?

Sim. Há levantamentos mostrando que as vacas primíparas (de primeira cria) produzem menos colostro que as multíparas. As vacas mestiças, ordenhadas manualmente, produzem mais colostro que as ordenhadas mecanicamente, e o fato de os bezerros mamarem aumenta a produção de colostro. Também, as vacas com potencial de produção de leite mais alto produzem maior quantidade de colostro.

É aconselhável ordenhar as vacas antes do parto?

Não. Porque o bezerro precisa mamar a maior quantidade possível de colostro, logo depois de nascer, a fim de garantir a ingestão de quantidade suficiente de imunoglobulinas. Se as vacas forem ordenhadas antes do parto, o bezerro irá mamar ou receber colostro mais pobre, o que pode conferir-lhe menor resistência – imunidade. Vacas que "pingam" leite vários dias antes do parto, mesmo que não ordenhadas, podem produzir colostro com baixa concentração de imunoglobulinas.

Uma prática indicada para produtores que dispõem de freezer é guardar uma quantidade razoável de colostro, excedente da primeira ordenha pós-parto de uma vaca multípara. Esse colostro congelado pode ser usado na alimentação de bezerros recém-nascidos, apenas tendo o cuidado de descongelar em durante os primeiros 3 ou 4 dias de vida do bezerro: um ovo batido em 300 ml de água, aos quais são adicionados 1 colher de chá de óleo vegetal e 600 ml de leite integral. A clara de ovo tem efeito bactericida

contra alguns agentes causadores de diarreias, e a albumina do ovo, à semelhança das globulinas do colostro, pode passar inalterada para a corrente sanguínea.

Além disso, já existe no mercado gamaglobulina bovina para substituir o colostro, mas nem sempre é possível encontrá-la no comércio.

Qual o manejo correto para apartar bezerros?

O bezerro deve ficar com a mãe durante as primeiras 12 horas após o nascimento, para garantir a ingestão do colostro. Se o nascimento ocorrer pela manhã, o bezerro deve ser apartado ao final do dia; se ocorrer à tarde, o bezerro é apartado no dia seguinte.

É importante certificar-se de que o bezerro mamou o colostro. Na dúvida, deve-se ordenhar a vaca e fornecer, via sonda, 2 L de colostro. Esse é o procedimento mais recomendado e adotado.

Em rebanhos com raças especializadas (Holandês, Jersey, etc.), alguns técnicos recomendam a separação do bezerro logo após o nascimento, ordenhando a vaca e fornecendo os 2 L de colostro via sonda. Mas, também é possível deixar o bezerro com a mãe por períodos mais prolongados, como a fase de colostro, por exemplo.

Como fazer o desaleitamento precoce?

Uma das formas de desaleitar o bezerro precocemente é apartá-lo da mãe entre 12 a 24 horas após o nascimento, desde que tenha mamado o colostro.

O bezerro deve ser levado, de preferência, para uma baia (abrigo) individual, onde continuará recebendo o colostro no balde, até o terceiro dia de vida.

No quarto dia, passa a receber leite integral (4 L/animal/dia), em duas porções diárias (metade pela manhã e metade à tarde), até o décimo dia de idade.

A partir do décimo dia, o bezerro pode receber o leite de uma só vez e, simultaneamente, um concentrado peletizado, que tenha ingredientes de boa qualidade e boa digestibilidade (18% de proteína bruta e, no mínimo, 75% de digestibilidade in vitro de matéria seca – DIVMS).

Para estimular o consumo de concentrado, recomenda-se colocar uma pequena quantidade no fundo do balde, logo após o bezerro ter terminado de tomar o leite. Ao mesmo tempo, o concentrado deve ser colocado no cocho, aumentando sua quantidade gradativamente, à medida que o bezerro aumenta o consumo. Um bom consumo de concentrado é quando o bezerro ingere 1 kg/animal/dia, nessa fase, ou seja, até a desmama. Depois do desaleitamento (desmama precoce), o bezerro deverá ingerir cerca de 2 kg de concentrado/dia.

Com que idade pode-se fazer o desaleitamento precoce dos bezerros?

A idade para o desaleitamento precoce varia de 42 a 56 dias, dependendo da quantidade de leite fornecido. O mais importante é que, ao ser desaleitado, o bezerro esteja consumindo no mínimo 800 g de concentrado/dia. A interrupção do fornecimento do leite pode ser feita de forma abrupta. Vale ressaltar que, quanto mais cedo ocorrer o desaleitamento, maiores cuidados devem ser dispensados ao bezerro. Após essa etapa, forneça 2 kg de concentrado/ animal/dia. Daí em diante, não há necessidade de concentrado peletizado. Entretanto, o concentrado deve ser balanceado para 16 % a 18% de PB e 80% de NDT, na base de matéria seca.

É mais fácil fazer o desaleitamento precoce em bezerros aleitados artificialmente?

Sim. Pois no sistema de aleitamento artificial, o bezerro tem um desenvolvimento melhor e muito mais rápido.

Quanto à desmama precoce em sistemas de aleitamento natural (bezerro mamando na vaca), pode-se realizá-la de duas maneiras: depois de 8 semanas de idade, o bezerro é apartado da vaca, não sendo mais conduzido à sala de ordenha para mamar; ou continua a ser levado à sala de ordenha com o objetivo apenas de estimular a “descida do leite” da mãe – no caso de vacas das raças zebuínas e mestiças Holandês x Zebu, as quais, geralmente, não descem o leite sem a presença do bezerro.

Ressalta-se que a primeira alternativa só é possível em rebanhos cujas vacas produzam leite sem a presença do bezerro.

No caso da desmama precoce, assim como no desaleitamento precoce, concentrado de boa qualidade (18% de PB e 80% de NDT) deve estar à disposição dos bezerros desde a segunda semana de idade.

Depois de quantos dias de vida deve-se dar alimento volumoso (pasto, silagem, feno) aos bezerros?

Nos 2 primeiros meses de vida, leite e concentrado, em quantidades adequadas, são os alimentos mais importantes para a nutrição dos bezerros. Nessa fase, o fornecimento de alimento volumoso contribui muito pouco para o desenvolvimento dos animais. A partir do segundo mês de idade, com a redução da quantidade de leite, recomenda-se fornecer 2 kg de concentrado/animal/dia. A partir da desmama, o consumo de volumoso aumenta gradativamente, passando aos poucos a ser o principal alimento dos bezerros.

É importante salientar que a qualidade (teor de proteína, NDT, FDN e DIVMS) do alimento volumoso é fundamental, pois o ganho de peso médio diário do bezerro depende da composição química do volumoso. A dieta (volumoso + concentrado) deve conter 12% a 14% de PB, no mínimo 70% de NDT e DIVMS de 65 %.

Quantos litros de leite devem ser fornecidos aos bezerros?

A quantidade de leite a ser fornecida ao bezerro depende do ganho de peso desejado. Em sistemas convencionais, nos quais a produção de leite é a atividade principal, podem-se criar bezerros com 4 L/leite/dia, até os 56 dias de vida, o que totaliza 224 L de leite por bezerro.

Nesse caso, o fornecimento de concentrado de boa qualidade, peletizado de preferência, a partir de 10 a 14 dias de idade, é essencial para o desenvolvimento do bezerro, que deve ter um ganho médio diário de 500 g/dia, obtendo peso vivo de 60 kg a 70 kg, aos 56 dias.

Alguns técnicos preconizam o fornecimento de 6 L, ou mais, de leite/dia aos bezerros, com o argumento de que assim eles têm melhor desenvolvimento. Isso é verdade. Porém, na tecnologia do desmame precoce, é fundamental fornecer apenas os 4 L/leite/dia, pois isso força o bezerro a ingerir o concentrado, possibilitando assim o desenvolvimento do rúmen e o desmame precoce.

Qual a temperatura ideal do leite a ser fornecido aos bezerros?

A temperatura ideal do leite a ser fornecido aos bezerros é de 37 °C. O mais importante, porém, é fornecê-lo sempre no mesmo horário e na mesma temperatura.

Como há possibilidade de armazenar o leite sob resfriamento, recomenda-se fornecer o leite da ordenha da tarde do dia anterior para os bezerros.

O que são sucedâneos do leite? Podem ser utilizados na alimentação de bezerros?

São chamadas de sucedâneos do leite as misturas comerciais de produtos de origem vegetal e animal, destinadas a substituir, total ou parcialmente, os constituintes naturais do leite (proteínas, aminoácidos). Entretanto, os ingredientes dos sucedâneos devem apresentar alta qualidade (teores de gordura e fibra adequados).

Já existem no mercado bons sucedâneos que pro movem o desenvolvimento normal dos bezerros. Como a com posição desses produtos varia muito de um fornecedor a outro, e até no mesmo produto, ao longo do tempo, sugere-se consultar um nutricionista e sempre fazer um teste com alguns animais antes de adotá-los definitivamente. Além disso, o custo do sucedâneo deverá ser competitivo com o valor do leite.

Pode-se utilizar o leite de soja na alimentação dos bezerros?

O leite de soja não deve substituir o leite integral durante os 2 primeiros meses de vida dos bezerros, porque eles não sintetizam as enzimas para digerir as proteínas contidas na soja. É por essa razão que os sucedâneos do leite a base de soja provocam diarreias nos bezerros.

Quais as características de um bom concentrado para bezerros?

Um bom concentrado deve ser palatável e conter os nutrientes necessários ao desenvolvimento do bezerro.

Seu preparo deve levar em conta os seguintes pontos:

- Textura grosseira (ingredientes muito finos reduzem o consumo).
- Sabor adocicado (as misturas comerciais normalmente contêm de 5% a 7% de melaço).
- A variedade de ingredientes pode melhorar a aceitabilidade.

• Nível baixo de fibra.
• Nível alto em energia (80% de NDT).
• Conter 16% a 18% de proteína bruta, ou mais, caso o volumoso contenha baixo teor (menor que 8% de PB) de proteína.
• Possuir minerais (Ca, P, Mg, Zn, Cu, Co, Se, I, Na, Cl e Mo) e vitaminas (A, D e E) para suprir as exigências diárias dos animais.

Como saber se é vantagem fornecer leite ou concentrado para as bezerras?

O leite tem de 3,0% a 3,3% de PB e 15,6% de NDT.

Ao ingerir 1 L de leite, a bezerra estará ingerindo de 30 g a 33 g de PB, e 156 g de NDT. A ração normalmente usada para bezerras tem 16% de PB e 70% de NDT.

Ao ingerir 1 kg de concentrado, a bezerra estará ingerindo 160 g de PB e 700 g de NDT.

Dividindo-se a PB do concentrado / PB do leite = 160/30 = 5 ,3 ou 160/33 = 4, 8.

Dividindo-se o NDT do concentrado / NDT do leite = 700/156 = 4, 5.

Portanto, a ração concentrada tem 4,5 vezes mais NDT e de 4,8 a 5,3 vezes mais PB que o leite. Entretanto, os nutrientes do leite são duas vezes mais bem absorvidos pelo animal que os nutrientes da ração. Então, a vantagem da ração deve ser dividida por dois.

Daí: 4,5/ 2 = 2,25. Então, a vantagem da ração concentrada é de 2,25 vezes mais que o leite. Assim, deve-se comparar o valor da venda de 2,25 L de leite com o preço de compra de 1 kg de ração concentrada usada para as bezerras.

Por exemplo, considere os preços válidos no início de 2011 e que as bezerras a serem alimentadas atendam às condições para serem desmamadas. O leite é vendido a R$ 0,70, o litro, e a ração concentrada, comprada a R$ 0 ,80, o quilo.

A comparação seria: R$ 0,80 do preço da ração comparado com (2,25 x R$ 0,70) = R$ 1 ,575 do leite.

Nessa situação hipotética, o produtor vende 2,25 L de leite por R$ 1,575 e compra 1 kg de ração concentrada por R$ 0,80, economizando R$ 0,78. Ou seja, ao fornecer ração concentrada, o produtor gastará menos com a alimentação das bezerras.

Qual a melhor pastagem para bezerros?

As pastagens para bezerros devem ser constituídas de forrageiras de boa qualidade (composição química e palatabilidade) e de porte baixo. São recomendados os capins Estrela-africana, Tifton 85, Coast-cross e Brachiaria brizantha cv. Marandu.

É bom salientar que a qualidade das forrageiras depende do período de descanso da pastagem (intervalo de desfolha). Em condições de pastejo com 24 a 30 dias de rebrota, essas gramíneas apresentam de 14% a 16% de PB, 60% a 65% de FDN e 65% a 70 % de NDT.

A cana-de-açúcar e a ureia podem ser utilizadas na alimentação dos bezerros jovens?

Bezerros que já ruminam (aproximadamente, 30 dias de vida) podem receber cana-de-açúcar corrigida com 1% da mistura de 900 g de ureia e 100 g de sulfato de amônio, para cada 100 kg de cana-de-açúcar in natura.

Não se pode esquecer que bezerros jovens precisam de proteína de alta qualidade (boa composição em aminoácidos, especialmente, metionina e lisina), como a do farelo de soja. A cana-de-açúcar possui em sua composição química aproximadamente 3% de PB, chegando a 10%, quando corrigida com 1 % de ureia (mistura citada acima).

A cana é rica em açúcares (50% na base de matéria seca) e possui 50% de fibra detergente neutro (FDN), mas apenas 25% a 30 % dessa fibra são digeridos no rúmen pela população microbiana.

É importante salientar que a cana corrigida com ureia (10% de PB) ainda é insuficiente para atender a necessidade de PB dos bezerros. Outra opção seria a utilização de silagem de milho (8% de PB, 50% de FDN e 70% de NDT), que apresenta melhor qualidade e maior consumo que a cana. Contudo, há necessidade de suplementação proteica para balancear a dieta dos bezerros.

A adição de ureia no concentrado para bezerros jovens pode provocar intoxicação, prejudicando o desenvolvimento do rúmen?

Não. Mas faz-se necessária a adaptação dos animais, de maneira gradativa, à nova dieta com ureia. Bezerros tratados à base de concentrado com 2% de ureia desde as primeiras semanas de idade, com

aumento gradativo da dosagem de ureia e do consumo de concentrado, adaptam-se a essa dieta sem maiores problemas.

Entretanto, é preciso lembrar que bezerros jovens têm alta exigência de proteína de boa qualidade.

Quais as características de uma boa instalação para bezerros?

Deve ser de baixo custo, oferecer conforto para os animais e facilitar o manejo. Acredita-se que um dos principais fatores relacionados à alta taxa de mortalidade de bezerros jovens seja o uso de instalações inadequadas. E certos tipos de instalação exigem muita mão de obra, dificultando a execução das tarefas de rotina.

É importante salientar que há a opção de utilização de abrigos individuais, que estão substituindo o bezerreiro, principalmente, pela facilidade de manutenção de ambiente sombreado, seco e limpo, e pela possibilidade de ser mudado de local. Além disso, permite o fornecimento individual de leite, volumoso, concentrado e água.

O bezerreiro de alvenaria ou de madeira é a instalação mais indicada?

Não. Pois o abrigo individual é a instalação mais indicada para o manejo de bezerros. Entretanto, se a propriedade já possui um bezerreiro convencional de alvenaria ou de madeira, deve-se verificar se é bem ventilado (sem, contudo, permitir vento direto sobre os animais) e ensolarado. E deve-se evitar umidade no local, pois a umidade causa desconforto e favorece o aparecimento de doenças.

Esse tipo de bezerreiro pode funcionar satisfatoriamente se apresentar boas condições de higiene. É importante lembrar que, mesmo em ambiente sombreado, há necessidade de que o posicionamento da instalação favoreça a entrada de luz solar e ventilação para manter o ambiente em condições confortáveis para o animal.

Os bezerros podem ser criados a pasto desde o nascimento?

Sim. Os piquetes para bezerros devem ter alguma declividade para evitar encharcamento, dispor de bebedouro com água limpa, cocho para concentrado e área de sombra. Porém, até 20 a 30 dias de idade, os bezerros não utilizarão a pastagem para alimentação, pois são considerados não ruminantes.

Qual a vantagem em se utilizar abrigos individuais (casinhas/gaiolas) na criação de bezerros?

As vantagens dos abrigos individuais são o custo da instalação, a mobilidade, a saúde e a alimentação individual.

A mudança de local do abrigo, ao substituir um bezerro mais velho por um recém-nascido, permite quebrar o ciclo de vida dos organismos causadores de doenças. Os abrigos devem ficar em terreno seco e bem drenado, com a parte aberta voltada para o sol nascente e as partes lateral e traseira voltadas para os ventos dominantes e a chuva. Recomenda-se dimensionar a gaiola/ casinha de acordo com o tamanho do bezerro durante a fase de aleitamento.

Pode-se utilizar casca de arroz, serragem e palha de café como cama em abrigos individuais?

Sim. Como os abrigos são instalados em áreas de pastagem, mas isoladas das outras categorias de animais, para tornar o ambiente confortável para o bezerro, aconselha-se colocar cama de capim seco, podendo-se utilizar, também, a casca de arroz. Não há necessidade de se trocar diariamente toda a cama, a não ser que esteja encharcada. O mais indicado é substituir, diariamente, apenas as partes molhadas da cama.

Quanto de concentrado a novilha deve comer após a fase de aleitamento?

A quantidade de concentrado a ser fornecida depende do ganho de peso desejado e da qualidade do alimento volumoso disponível. Na maioria das vezes, as novilhas recebem 2 kg de concentrado (com 16% a 18% de PB e 75% ou mais de NDT), por dia, mais o pasto, na época chuvosa, após o desmame. Se o volumoso for de boa qualidade, o concentrado pode ser reduzido para 1 kg/dia, mas a proteína bruta da dieta não deve ser menor que 12% na base de matéria seca.

Qual o ganho de peso ideal de uma fêmea leiteira, até a cobertura?

Para a raça Holandês, recomenda-se a cobertura a partir dos 340 kg; para a Jersey, a partir de 230 kg; e para as mestiças Holandês x Zebu, a partir de 330 kg, de peso vivo.

O produtor deve estabelecer sua meta, ou seja, com que idade suas novilhas devem atingir esses pesos. A partir dessa definição, estima-se o ganho diário de peso durante a fase de recria, bem como a alimentação a ser fornecida para se atingir essa meta.

Se não conseguir o peso ideal das novilhas, o melhor é atrasar a data do acasalamento, pois vacas pequenas ao parto sempre serão animais pequenos, especialmente, as boas de leite. Vacas de primeira lactação sempre têm o pior desempenho reprodutivo dentro do rebanho. A redução da idade ao parto permite reduzir o custo e/ou aumentar o ganho genético do rebanho.

Na época das chuvas, novilhas manejadas em boas pastagens (pastejo rotativo) atingem ganhos ótimos de 700 g/dia. Na época seca do ano, deve-se buscar ganhos de 500 g/dia em novilhas suplementadas com volumoso e concentrado.

A idade da novilha, ao primeiro parto, deve ser de 24 meses, independentemente da raça. E o fator mais importante do que o peso à cobertura é o peso da novilha na época do parto. Por exemplo: se o peso ao nascer estiver entre 30 kg a 40 kg; o peso aos 60 dias (desaleitamento), entre 60 kg e 70 kg (ganho médio diário de 500 g); aos 6 meses, 150 kg a 160 kg; aos 12 meses, 240 kg a 250 kg; aos 15 meses, entre 300 kg e 320 kg (ganho médio diário de 550 g); aos 24 meses, estará entre 460 kg e 480 kg (ganho médio diário de 600 g).

Essa simulação mostra que as novilhas da raça Holandês, para obter 550 kg ao parto, e as mestiças Holandês x Zebu, 500 kg, necessitam que o ganho médio diário, em certas fases, seja superior a 700 g. Salienta-se que na época seca, devido à disponibilidade e ao custo maior com a alimentação, o ganho de peso é menor que o da época chuvosa.

Com quantos meses uma novilha bem alimentada está pronta para o acasalamento? Qual a vantagem de as novilhas parirem novas?

Nos países de pecuária leiteira desenvolvida e em alguns rebanhos no Brasil, a primeira cobertura ocorre aos 15 meses de idade, e o primeiro parto em torno dos 24 meses, com os pesos adequados. Essa deve ser a meta de todo criador.

Novilhas que parem ainda novas dão mais leite e mais crias durante a vida útil, acelerando o progresso genético do rebanho, desde que o sêmen utilizado seja escolhido criteriosamente. Além disso, permitem a venda dos animais mais velhos como vacas ainda em lactação e não como vacas de descarte, o que aumenta a receita da propriedade e o lucro, especialmente se as vacas forem vendidas após a 3ª ou 4ª crias.

Por que, em alguns rebanhos, as novilhas chegam aos 2 anos sem ter peso nem tamanho para cobrição, e não apresentam cio?

Provavelmente, porque não receberam alimentação adequada, capaz de lhes proporcionar o ganho médio diário (700 a 800 g/dia), necessário para atingirem o peso ideal de cobertura.

Qual o melhor procedimento quando se constata que uma novilha, sem o peso ideal de acasalamento, foi coberta acidentalmente?

O procedimento indicado é fornecer alimentação suficiente para atender às necessidades de crescimento, mantença e gestação, de modo a não prejudicar seu desempenho futuro (produção de leite e reprodução). Se for muito jovem, pode-se também provocar o aborto. Isso demonstra que as novilhas estão ciclando com pesos menores.

Alimentação e Manejo de Vacas e Touros

Quais as funções da proteína e da energia para bovinos? Quais alimentos contêm esses ingredientes?

Tanto a proteína quanto a energia são vitais para atender as necessidades de mantença, ganho de peso, reprodução e produção dos animais, e permitem o bom funcionamento do sistema de defesa do organismo contra doenças.

A energia é, comumente, expressa em nutrientes digestíveis totais (NDT), ou ainda, em energia líquida (EL) do alimento. Nesse caso, desconta-se a energia perdida na forma de gases (metano) e calor, e o resultado é a quantidade de energia que é utilizada para a síntese de proteína, a partir dos aminoácidos, para acúmulo de músculo, gordura (ganho de peso), ou mesmo para a síntese dos componentes do leite, tais como proteína (caseína, albumina e globulinas), gordura e lactose (açúcar do leite).

Para a síntese desses componentes, é necessária energia líquida, que tem eficiência de utilização diferente para ganho de peso e para lactação. Uma fração da proteína do alimento no rúmen é degradada em nitrogênio não proteico (N) e aminoácidos (AA). As bactérias e protozoários precisam de proteína (que pode estar na forma de N e AA) para se desenvolverem no líquido ruminal. São eles que digerem a fibra do alimento por meio da produção da enzima celulase. Os produtos da digestão do alimento no rúmen são os ácidos graxos voláteis (AGV), os quais são absorvidos pela parede ruminal e entram na corrente sanguínea. Daí, são levados para o fígado e, depois, para as células da glândula mamária, para a síntese do leite (proteína, caseína, albumina e globulinas), lactose e gordura (manteiga e creme).

As bactérias presentes no rúmen, aderidas às partículas de alimentos que não foram totalmente digeridos, passam para o abomaso e sofrem digestão química por meio da enzima pepsina, ativada pelo ácido clorídrico. No intestino delgado, as proteínas também são digeridas pelas enzimas pancreáticas tripsina, quimotripsina e procarboxipeptidase.

As bactérias são degradadas em proteína de origem microbiana, sendo absorvidas como aminoácido no intestino delgado dos bovinos, assim como a proteína que escapa da digestão ruminal é degradada em AA. Parte do alimento que não é digerido no rúmen é eliminada na forma de fezes.

Os suplementos energéticos mais comuns são o milho, o sorgo, o farelo de trigo, a mandioca e seus coprodutos, a polpa cítrica e a casquinha de soja. Já entre os proteicos, destacam-se o farelo de soja, o farelo e a torta de algodão, o farelo de amendoim e o farelo de girassol.

Proteína em excesso pode causar problemas para vacas em lactação?

Sim. O excesso de proteína sobrecarrega o fígado e os rins, pois esse excesso é excretado pela urina, com alto custo energético. Também significa maior custo financeiro, já que a parte mais cara do concentrado é, exatamente, a fração proteica. Há indícios de que a proteína em excesso também pode causar problemas no desempenho reprodutivo. Por isso, o balanceamento de rações é importante.

Do ponto de vista fisiológico, existe vantagem no uso de rações com pouca proteína para vacas em lactação?

Baixos níveis de proteína reduzem principalmente o consumo alimentar e a produção de leite, o que é altamente indesejável. Além disso, o baixo teor de proteína bruta (PB) na dieta resulta em baixa população microbiana no rúmen e redução da digestão dos alimentos. Portanto, deve-se fornecer a quantidade recomendada de proteína, que varia principalmente com o peso do animal, o estágio da lactação e a produção de leite.

Qual o nível máximo de nitrogênio não proteico (amônia, ureia, etc.), em relação à proteína bruta da ração para vacas leiteiras?

Recomenda-se que a quantidade de nitrogênio não proteico não ultrapasse ⅓ da proteína total da dieta.

O aproveitamento do nitrogênio não proteico pela população microbiana do rúmen depende do nível de energia da dieta. Por exemplo: em uma dieta com 18% de PB na base de matéria seca (MS), seis unidades de PB (1/3) podem ser provenientes da ureia, ou seja, 100 kg de ureia equivalem a 281% de PB (45% de N x 6,25 = 281% de PB). Então, 2% de ureia no concentrado equivalem a 5 ,6 unidades de PB.

Por isso, usualmente, são utilizados no máximo 2% de ureia no concentrado, pois a energia pode limitar o aproveitamento da ureia pela população microbiana e ser eliminada na urina.

Portanto, para utilizar ureia é necessário fornecer um alimento como fonte de energia, como milho moído, sorgo moído e polpa cítrica, que são ricos em energia.

Como as vacas leiteiras utilizam o nitrogênio não proteico?

Na realidade, é a população microbiana (bactérias, principalmente) presente no rúmen da vaca que tem a habilidade de usar o nitrogênio de fonte não proteica para a formação de aminoácidos, garantindo o crescimento e a multiplicação microbiana.

Salienta-se que o aproveitamento do nitrogênio não proteico no rúmen é otimizado quando há energia disponível em quantidade suficiente para o crescimento da população microbiana. A quantidade de ureia na dieta deverá respeitar os limites recomendados, como no caso da cana, em que se recomenda a adição de 1% de ureia, e nos concentrados, de 2%.

As proteínas de origem microbiana que chegam ao abomaso são digeridas e posteriormente absorvidas no intestino delgado, como aminoácidos.

O fornecimento de ureia por longos períodos, mesmo que nas dosagens recomendadas, provoca problemas reprodutivos nas vacas?

O uso diário de ureia não prejudica a reprodução, se obedecidos os limites máximos recomendados. Mas o excesso de ureia, ou até mesmo de proteína na dieta, pode interferir, em certas situações, na reprodução das vacas.

Energia em excesso pode causar algum problema para vacas em lactação?

Sim. O excesso de energia na dieta das vacas pode ser acumulado na forma de gorduras.

Vacas obesas (escore acima de 4, em uma escala de 1, para vacas muito magras, até 5, vacas muito gordas) têm maior propensão para problemas reprodutivos e estão mais sujeitas a apresentar distúrbios metabólicos, como a acetonemia (cetose, doença causada pelo acúmulo de corpos cetônicos no sangue) e o deslocamento de abomaso.

A acetonemia provoca redução no consumo de alimento, especialmente na fase inicial da lactação (primeiros 100 dias), com consequências diretas sobre a produção de leite. Por isso, a vaca não deve parir gorda.

Qual a importância da alimentação na reprodução?

A alimentação é fator extremamente importante para a obtenção de bons índices reprodutivos no rebanho.

Rebanhos leiteiros que não dispõem de um bom sistema de alimentação apresentam idade tardia à primeira parição e longos intervalos de partos. Para se obter uma boa reprodução, recomenda-se que as vacas estejam com escore corporal de 3,5 ao parto e que tenham dieta bem balanceada em energia, proteína, fibra, minerais e vitaminas.

Usualmente, nos primeiros 100 dias de lactação, recomenda-se utilizar 60% de concentrado e 40% de volumoso, na base de matéria seca. Nos primeiros 100 dias de lactação, a dieta determina o desempenho reprodutivo. E esse tipo de dieta permite maximizar o consumo de alimento nessa fase.

Por que a energia é importante para a reprodução?

Com relação ao metabolismo da vaca, a energia é indispensável para o funcionamento normal dos órgãos, em especial do cérebro e da hipófise, responsáveis pela produção de hormônios necessários para estimular o ovário. Por sua vez, esses hormônios são sintetizados a partir de aminoácidos e de ácidos graxos, e a produção desses compostos é também sempre dependente de energia.

Por essas razões, deve-se estar sempre atento à fase inicial da lactação, quando, por diversas razões, normalmente, ocorre deficiência de consumo de energia pelas vacas. Isso pode significar prejuízos econômicos ao produtor de leite, já que em função disso ocorre atraso do retorno ao cio após o parto e, consequentemente, aumento no período de serviço e no intervalo de partos.

Até que ponto uma vaca consegue produzir e reproduzir com dietas deficientes em energia?

As vacas recém-paridas mobilizam reservas corporais como estratégia fisiológica para garantir a produção de leite. No início da lactação é comum as vacas estarem em balanço energético negativo (perdendo peso ou escore corporal) e, se isso estiver acontecendo, a produção de leite é maior do que a esperada pela quantidade de energia e proteína fornecida pela dieta.

Em outras fases da lactação, as vacas poderão também utilizar a energia a partir da gordura acumulada no organismo, se, na dieta, a quantidade da fonte energética for limitante para a produção de leite.

Entretanto, esse processo tem um custo para a vaca e, consequentemente, para o produtor, pois nas outras fases da lactação ou no período seco (60 dias antes do parto), essas reservas deverão ser repostas

com dietas mais ricas em energia para recuperar a gordura corporal mobilizada nas fases de déficit energético. Por isso, as vacas podem perder uma unidade de escore corporal (3,5 para 2,5, em uma escala de 1 a 5).

Essa perda equivale a 50 kg a 70 kg de peso na forma de gordura. Portanto, recomenda-se que a vaca tenha um escore de 3,5 no parto. Isso possibilitará que a vaca possa perder peso na fase inicial da lactação, sem afetar negativamente a atividade ovariana da vaca (reprodução).

É bom salientar que a vaca com escore menor que 3,5 não expressa o potencial que tem para produzir leite, pois certamente ela emagrecerá, prejudicando, também, a reprodução, pelo atraso para entrar em cio e mesmo em apresentar anestro (não mostrar cio), até recuperar o escore corporal por meio de maior consumo de alimento. Especialmente no terço final da lactação, há indicações de que a mobilização de reservas corporais pode contribuir com até 30% da produção de leite.

As vacas secas devem receber pouca alimentação, uma vez que não geram receita?

Não. A subnutrição da vaca no período seco (em que não está produzindo leite) pode resultar em problemas para o desenvolvimento normal do feto (se ela estiver prenhe), em problemas no parto e em menor produção de leite na lactação seguinte. Também pode ocorrer atraso no aparecimento do cio pós-parto, dependendo da extensão da subnutrição.

Devem-se separar as vacas secas daquelas em lactação, fornecendo-lhes uma alimentação adequada (12% a 14% de PB e 65 % de NDT), ou pastagem bem manejada na época das chuvas.

Qual a melhor estratégia de alimentação das vacas no período pré-parto?

No período pré-parto – os 2 últimos meses de gestação – não existe uma regra fixa de alimentação a ser seguida. O programa de alimentação depende da condição corporal das vacas no início desse período. O objetivo principal é atingir condição corporal, ou escore corporal de 3,5 ao parto. Se estiverem muito magras, essa é a última chance de se recuperá-las com suplementação alimentar. Nas últimas 3 semanas, recomenda-se utilizar 1% de concentrado em relação ao peso vivo da vaca e fornecer o mesmo concentrado das vacas na fase 1 da lactação (até os 100 dias).

Deve-se fornecer concentrado para as vacas no período pré-parto?

Recomenda-se que, pelo menos 21 dias antes do parto, as vacas comecem a receber o mesmo concentrado que as vacas em lactação (do lote da fase inicial, primeiros 100 dias de lactação), sendo fornecido na quantidade equivalente a 1,0% do peso vivo, o que irá minimizar os problemas de distúrbios metabólicos pós-parto, muito frequentes em vacas de média e alta produção.

O fornecimento de concentrado pode começar mais cedo, de acordo com as condições corporais das vacas, no início do período pré-parto, em quantidade que depende do ganho de peso desejado. Deve-se também evitar o fornecimento de cálcio em excesso, a fim de reduzir as possibilidades de ocorrência de febre do leite, após o parto.

Convém secar a vaca quando estiver faltando 60 dias para o parto, caso ela esteja muito magra?

Sim. O ideal seria melhorar a alimentação da vaca ainda em lactação (na fase de 201 a 300 dias de lactação). A vaca em lactação é mais eficiente do que a vaca seca na utilização de energia para depósito de reservas corporais (ganho de peso). Além disso, na fase final de lactação, o organismo dá prioridade para a recomposição de reservas corporais, ganho de peso e crescimento do feto e da placenta, em lugar da produção de leite.

Portanto, para evitar gasto energético e nutricional para a produção de leite, recomenda-se secar a vaca magra. O indicado para vacas magras seria formar um grupo que possibilite o tratamento específico para recuperar o peso ideal para o novo ciclo.

O que é possível fazer para que haja mais nascimentos de bezerros por vaca, sem prejudicar o descanso normal do animal?

É possível aumentar o número de bezerros durante a vida útil da vaca reduzindo o intervalo de partos. Em muitos rebanhos, o intervalo de partos é muito longo, 15 a 18 meses. O ideal é obter intervalos de partos de 12 meses, o que representa uma cria por vaca/ano.

Para alcançar esse objetivo, é imprescindível estabelecer um bom plano de alimentação para as vacas, antes e depois do parto, uma vez que a alimentação tem influência direta sobre a reprodução. Devem-se adotar medidas de manejo, como secar a vaca 60 dias antes do parto.

Além disso, as vacas de primeira lactação são as que apresentam o intervalo, do parto ao primeiro cio, mais longo, o que é determinado pelo erro no manejo nutricional. Essas vacas devem atingir 80% do peso adulto na data do primeiro parto. O peso ao parto é a variável mais importante para uma produção de leite normal e para um bom desempenho reprodutivo, sendo considerado mais importante do que a idade ou o peso no momento da cobertura/inseminação.

Recomenda-se que as vacas de primeira lactação sejam tratadas em lote separado e que, no cálculo da dieta, sejam aumentadas em 20% as necessidades de mantença, pois esse animal ainda está crescendo e precisa ganhar peso na primeira lactação, para que no segundo parto tenha peso maior que no primeiro.

Quais as possíveis razões para o emagrecimento de vacas depois do parto?

Exceto por razões de doença, é normal que as vacas percam peso durante as primeiras semanas de lactação, principalmente as de alta produção.

Essa perda de peso é consequência da alta demanda por nutrientes para a produção de leite no momento em que o consumo voluntário de matéria seca da vaca ainda é baixo. No início da lactação (1 a 100 dias – fase 1), a quantidade de concentrado é maior justamente para aumentar a densidade energética da dieta. Há que se evitar perdas anormais e prolongadas de peso, o que pode ser conseguido melhorando-se a concentração e balanceamento dos nutrientes (principalmente energia), na dieta, e estimulando-se o consumo.

Se o produtor estiver fornecendo dieta completa (concentrado + volumoso), deve-se balancear a dieta com relação à energia, proteína, minerais e tamponantes (bicarbonato de sódio, 60%, + óxido de magnésio, 40%), na base de 1% de matéria seca (MS) da dieta ou 1,5% a 2% no concentrado. Isso permitirá o fornecimento de 150 a 200 g/dia de tamponante por vaca, para evitar a acidose ruminal, doença causada pelo baixo valor de pH no líquido ruminal, o que usualmente ocorre por excesso de concentrado e pouco volumoso ou pouca fibra em detergente neutro (FDN) na dieta das vacas.

Como maximizar o consumo de alimentos pelas vacas em lactação?

Para maximizar o consumo de alimentos, é importante:

• Oferecer dieta balanceada, em termos de energia, proteína, fibra, vitaminas e minerais.

• Utilizar alimentos de boa aceitabilidade, silagens e fenos bem conservados, concentrados armazenados em condições adequadas.

• Não fornecer mais do que 3 kg a 4 kg de concentrado de uma só vez.

• Fornecer, sempre que possível, dieta completa (volumosos e concentrados misturados).

• Garantir acesso irrestrito à água de boa qualidade.

Para animais manejados em pastagens, deve-se garantir atendimento às necessidades de bem-estar dos mesmos, disponibilizando água e sombra na pastagem. Deve-se atentar ao manejo das pastagens, para que haja oferta de forragem em quantidade e qualidade nutricional adequadas. Caso haja necessidade, deve-se fornecer suplementação concentrada, que, normalmente, promove incremento no consumo total.

Qual a importância da fibra na dieta de vacas leiteiras, e em que quantidade deve ser administrada?

O consumo adequado de fibra é essencial para maximizar a produção e saúde de vacas leiteiras. Quando excesso de fibra é incluído em uma ração, sua densidade energética torna-se baixa, seu consumo é reduzido, e a produtividade animal tende a diminuir.

No entanto, quando níveis mínimos de fibra não são atendidos, ou ainda, são inadequados quanto ao tamanho de partículas da forragem, vários distúrbios metabólicos podem manifestar-se, como acidose, deslocamento de abomaso, depressão no teor de gordura do leite, etc.

Dessa forma, existe, para vacas leiteiras, uma concentração ótima de fibra dietética que maximiza o consumo de energia, a síntese de proteína microbiana e a produção de leite.

O *National Research Council* (NRC) recomenda concentração mínima de 25% a 28% de FDN na dieta de vacas em lactação, condicionada a que 19% da FDN total seja oriunda de forragem. Além disso, recomenda também que a dieta tenha 17% a 21% de FDA total.

Recomenda-se, ainda, usar 2% de mistura mineral na dieta de vacas, e um tamponante ruminal na base de 1,0% a 1,5% de bicarbonato de sódio (60%) e óxido de magnésio (40%). Se as vacas estiverem confinadas, recebendo silagem como principal volumoso, pode-se suplementar com vitaminas A, D, E, de acordo com as recomendações do NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

Há alguma vantagem na aplicação do complexo vitamínico A, D, E para vacas leiteiras?

Aparentemente, para vacas mestiças de baixa a média produção, em condições de pastejo, não há necessidade de fornecimento dessas vitaminas. No caso de vacas confinadas, de média a alta produção, recomenda-se o fornecimento das vitaminas A, D, E na mistura de concentrados, mais como medida preventiva. As vitaminas também são ministradas a vacas debilitadas, visando sua recuperação. Hoje se sabe que essas vitaminas ajudam tanto no sistema imunológico do animal, quanto na glândula mamária.

O que são ingredientes/substâncias tamponantes (tampões/buffers)? Para que servem e quais os mais empregados?

Tamponantes são aditivos de rações que objetivam manter o pH do rúmen próximo da neutralidade (pH próximo de 7,0). São utilizados, principalmente, em rações para vacas que recebem quantidades elevadas de concentrado, em razão da alta produção leiteira (acima de 30 kg de leite/vaca/dia).

Os tampões mais utilizados são o bicarbonato de sódio puro, e o bicarbonato de sódio associado ao óxido de magnésio (aditivo alcalinizante), que apresenta melhores resultados. A concentração do tampão depende da quantidade de concentrado fornecida, podendo variar de 1,0% a 1,5% do concentrado.

Qual a exigência diária de água de uma vaca em lactação?

A quantidade diária de água ingerida por uma vaca depende de fatores como temperatura e umidade relativa do ar, tipo de dieta, quantidade de leite produzida, entre outros. O ideal é que a vaca tenha água fresca e limpa à vontade, durante o tempo todo. O consumo pode variar de 30 a 150 L/ animal/dia.

Durante a fase de colostro, deve-se ordenhar a vaca ou somente após o leite ficar "limpo"?

O mais indicado é ordenhar a vaca de duas a três vezes ao dia, após o manejo de mamada do colostro. Em sistemas de aleitamento natural, essa ordenha deve ser feita após o bezerro ter mamado. O excesso de colostro pode ser armazenado em freezer para ser utilizado em outros dias.

É mais econômico comprar o concentrado pronto ou prepará-lo na fazenda?

Em princípio, preparar o concentrado na fazenda é mais econômico e seguro, porque o produtor fica com a margem de lucro do fabricante e tem o controle sobre os ingredientes utilizados. Entretanto, isso só funciona se o produtor:

- Tiver facilidade (disponibilidade e regularidade) para adquirir os ingredientes das rações.
- Conseguir bons preços para esses ingredientes, mesmo ao comprar quantidades relativamente pequenas.
- Tiver condições de comprar ingredientes de boa qualidade.
- Tiver condições de misturar os ingredientes e armazená-los adequadamente (o custo com o local de armazenamento também deve ser considerado).

Mas, deve-se atentar para o fato de que, geralmente, as rações e os ingredientes têm prazos limitados de armazenamento.

Há vantagem em se adicionar água ao volumoso e ao concentrado para vacas leiteiras?

Não. Ainda não foi identificada nenhuma vantagem na mistura de água com o alimento sólido, seja concentrado ou volumoso. É preciso considerar que isso pode aumentar o custo com a mão de obra, ou mesmo, a perda do alimento concentrado. Assim, o uso do popular "sopão" não é recomendado.

Como balancear a ração para vacas que produzem até 14 kg de leite/dia?

Durante a época das chuvas, as pastagens tropicais (*Brachiaria spp., Pannicum spp., Cynodon spp., Pennisetum spp., Paspalum spp.*), estabelecidas em solos corrigidos e adubados, e manejadas em

piquetes sob pastejo rotativo, têm condições de fornecer nutrientes suficientes para mantença e produção de 10 kg a 14 kg de leite/vaca/dia, sem a necessidade de concentrados.

Na estação seca, época de menor crescimento do pasto, há necessidade de algum volumoso suplementar (cana-de-açúcar picada, misturada com 1% de ureia, ou silagem de boa qualidade), e em função do nível de produção, de suplemento concentrado.

Quais são as necessidades alimentares diárias das vacas em lactação?

As informações sobre necessidades diárias ou exigências nutricionais do gado de leite, qualquer que seja a categoria animal (bezerros, novilhas e vacas), são fornecidas por tabelas específicas. As mais utilizadas são as publicadas pelo NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001), Estados Unidos.

Frequentemente, para vacas em lactação, o teor de proteína bruta na base de matéria seca não deve ser inferior a 12%. Níveis menores limitam o crescimento da população microbiana do rúmen-retículo. Além da PB, a energia (EL ou NDT) e os minerais também não poderão ser limitantes.

Para a formulação da mistura mineral, devem-se considerar os minerais presentes na água, na forragem e no concentrado. A mistura deverá ser balanceada nos nutrientes cálcio, fósforo, magnésio, sódio, iodo, cloro, enxofre, ferro, cobre, zinco, cobalto, selênio e manganês. Em dietas completas ou misturas totais, e quando se usa misturadores, para balancear os ingredientes, usualmente, divide-se a lactação das vacas em três estágios: 1 a 100, 101 a 200, e 201 a 305 dias, além de um lote de vacas de primeira lactação. No primeiro estágio, a dieta deve ser composta de 18% a 20% de PB, 75% a 80% de NDT e, no mínimo, 25% de FDN.

Se se utilizar a relação concentrado / volumoso, essa deve ser de 60% / 40%, na base de matéria seca. No segundo estágio, recomenda-se de 16% a 18% de PB, de 70% a 75% de NDT e de 28% a 30% de FDN, ou a relação concentrado / volumoso de 50% / 50%, na base de matéria seca. No terceiro estágio, a dieta deve ser composta de 14% de PB e 75% de NDT. Se for feito uso da relação concentrado / volumoso, essa deve ser de 40% / 60%, na base de matéria seca.

Qual a composição média da cevada úmida? Ela pode ser fornecida para vacas em lactação?

A composição da cevada úmida varia com seu teor de matéria seca, bem como com a sua origem. Resultados de análises de laboratório mostram a seguinte composição:

- Matéria seca (MS) – de 21% a 25 %.
- Proteína bruta (PB) – de 23% a 28 %.
- Nutrientes digestíveis totais (NDT) – de 64% a 66 %.
- Fibra detergente neutro (FDN) – 42 %.

A maior limitação da cevada úmida é a energia, especialmente para vacas de alta produção de leite (acima de 25 kg/dia). Para vacas com produção abaixo de 20 kg de leite/dia, a cevada úmida pode ser uma boa alternativa, dependendo de seu preço e da disponibilidade.

Aconselha-se sempre determinar o teor de MS, se possível antes de comprar o produto, para conhecer o preço da base de MS, pois esse valor deve ser multiplicado por 4 (quando tem 25% de MS) ou por 5, para se saber o valor na base de MS.

Usualmente, o teor de resíduo de cevada não deve ultrapassar 20% da MS da dieta. Ou seja, para vacas ingerindo 20 kg de MS/ dia, apenas 4 kg devem ser provenientes da cevada e os outros 16 kg, da dieta.

Pode-se dar 1 kg de ração para cada 3 L de leite produzido, independentemente do volume de produção da vaca?

A relação de 1 kg de ração para cada 3 L de leite produzido nem sempre é a mais apropriada. Animais mais produtivos podem não ter as exigências nutricionais atendidas e apresentarem produção abaixo da desejada. A relação de 1:3, geralmente, atende às exigências de animais com produções inferiores a 15 kg de leite/dia. Produções superiores exigem relações que podem variar de 1 kg de ração para cada 2,0 L a 2,5 L de leite produzido.

É preciso tostar os grãos de soja antes de fornecê-los às vacas em lactação?

Não necessariamente. A tostagem da soja apresenta a vantagem de eliminar alguns fatores antinutricionais presentes no grão cru, como inibidores de proteases, ácido fítico e urease. Além disso,

promove também redução da degradação ruminal da proteína, tornando a soja tostada interessante concentrado para ser incluído em dietas de vacas de mais elevada produção de leite.

No entanto, apesar dos benefícios nutricionais conseguidos com a tostagem da soja, deve-se lembrar que esse tratamento térmico apresenta um custo financeiro. Portanto, a utilização da soja tostada como ingrediente em dietas de vacas leiteiras deve ser feita à luz do impacto na produção de leite.

Já a semente de soja crua desintegrada é excelente alimento para vacas leiteiras. Mas deve-se evitar o armazenamento da soja desintegrada por longos períodos, pois ela tende a empedrar e tornar-se rançosa, perdendo o valor nutricional. No grão de soja integral, há 37% de PB, enquanto o farelo de soja contem de 45% a 48% de PB. De modo geral, a soja grão deve ser em torno de 20 % a 25% mais barata que o farelo de soja.

Não se recomenda usar mais do que 20% na matéria seca da dieta, pois o grão de soja apresenta 18% a 20% de óleo e as dietas de vacas não devem conter acima de 6% a 7% de extrato etéreo na matéria seca.

O caroço de algodão pode ser fornecido para vacas em lactação?

Sim. O caroço de algodão é alimento rico em energia e não é preciso desintegrá-lo antes de fornecê-lo às vacas em lactação.

O caroço de algodão apresenta 23% de PB, 85% a 90% de NDT, 18 % a 20% de óleo e 30% a 40% de FDN.

Pelo teor de óleo, seu uso é limitado na dieta ou como alimento exclusivo. Pode-se fornecer de 2 a 4 kg/vaca/dia, desde que o teor de extrato etéreo não ultrapasse 6% a 7%. Se for utilizado em dietas completas, usualmente, não deve ultrapassar 20% da matéria seca. Não deve ser usado na alimentação de touros, pois o gossipol (presente no caroço) interfere na espermatogênese, prejudicando a reprodução.

Em regime de duas ordenhas, quais são os melhores horários e o intervalo de tempo entre elas?

O horário da ordenha depende de vários fatores, entre eles o comportamento do animal sob pastejo, o horário de entrega ou do recolhimento de leite, e a disponibilidade de mão de obra. Se as vacas são mantidas a pasto, a primeira ordenha deve ser feita de modo a não prejudicar o animal no momento de maior pastejo, que geralmente ocorre ao amanhecer. Portanto, é recomendável que essa ordenha seja feita de 1 a 2 horas depois do amanhecer. Para animais estabulados não existe essa limitação. O intervalo das duas ordenhas deve ser, preferencialmente, de 12 horas.

Quando a vaca perde um teto, os outros três passam a produzir a mesma quantidade dos quatro?

Não. A perda de um teto significa a redução de, aproximadamente, 25% na produção de leite. Geralmente, essa vaca é candidata a ser descartada, a não ser que se queira obter filhas, em função de seu valor genético para o rebanho.

O aleitamento artificial, com separação do bezerro da vaca, interfere no período de lactação da vaca?

As vacas das raças zebuínas, como a Gir, a Guzerá e a Sindi, praticamente não produzem leite sem o bezerro ao pé. As mestiças não selecionadas, sem o bezerro ao pé, tendem a diminuir a produção de leite e o período de lactação, ao passo que nas mestiças mais azebuadas esse problema é mais sério. As vacas de raças europeias, como a Holandês, a Pardo-Suíça e a Jersey, produzem leite normalmente sem a presença do bezerro. Nesse caso, o aleitamento artificial não interfere no período de lactação da vaca. A seleção deve ser realizada para vacas que produzam leite sem o bezerro ao pé.

Qual a melhor estratégia para a reposição de fêmeas?

A taxa de reposição de fêmeas no rebanho deve ser igual ou superior a 25% ao ano. A melhor estratégia é elevar ao máximo a taxa de parição do rebanho e reduzir a taxa de mortalidade de bezerros. Quanto maior o número de nascimentos, maior será o número de novilhas disponíveis e maior será a possibilidade de selecionar os melhores animais.

Se a taxa de natalidade é de 80% e assumindo que em média nascem 50% de fêmeas, têm-se 40% de fêmeas. Considerando-se a taxa média de 5% de mortalidade, sobram 38% de fêmeas para reposição.

Dessa forma, teoricamente, a taxa de reposição poderia ser de 38%. Isso indica que usando 25% de reposição de vacas, saem do rebanho de 100 vacas, 25 para descarte, e as vacas não precisam ficar por mais que quatro lactações.

Assumindo-se que se faça inseminação artificial no rebanho e seleção de touros melhoradores (ganho genético positivo para leite), as filhas serão melhores que as mães. De maneira que se a reprodução é boa, sobram todos os machos e parte das novilhas para serem vendidas. Outra estratégia é vender vacas de segunda lactação para melhorar a rentabilidade da atividade leiteira.

Uma vaca deve ser descartada depois de quantas lactações?

Nos países de pecuária leiteira mais desenvolvida (Estados Unidos, Canadá, entre outros), apenas 15% das vacas em lactação têm mais de cinco crias. A média, nesses países, é de três crias por vaca, e a ocorrência do primeiro parto em torno dos 24 meses de idade.

Considerando-se que o intervalo médio de partos é de 13 meses, isso significa que mais da metade das vacas do rebanho é descartada entre 5 e 6 anos de idade. Somente as vacas especiais devem ser mantidas no rebanho por mais de 5 lactações.

Entre as vacas do rebanho, quantas devem estar em lactação?

Considerando-se apenas o número total de vacas do rebanho, o ideal é que 83% das vacas estejam em lactação, o que significa intervalo de partos de 12 meses e duração da lactação de 10 meses. Entretanto, em relação ao total de animais da propriedade, de 40% a 45% deve ser de vacas em lactação.

Como fazer para aumentar o número de vacas prenhes no rebanho?

Para atingir esse objetivo, certos pontos são indispensáveis:

• A vaca deve parir em boa condição corporal, nem magra e nem muito gorda.

• Após o parto, deve-se oferecer condições de alimentação e de manejo adequadas para que as vacas apresentem cio o mais rapidamente possível (boa alimentação nos períodos pré e pós-parto).

• Deve-se obter boa taxa de concepção (inseminação correta e touro fértil).

• O rebanho precisa ser mantido livre de doenças que provoquem aborto.

• Deve-se evitar qualquer manejo que provoque estresse nos animais, especialmente nas vacas em reprodução.

Quais os modelos de ficha indicados para o controle leiteiro e o reprodutivo?

Existem vários modelos. O importante é escolher um que seja de fácil preenchimento e que assegure a recuperação e análise rápida e periódica das informações. Produtores que dispõem de computador podem adotar algum dos programas existentes no mercado para essa finalidade.

Quais os principais cuidados sanitários com o reprodutor?

São os mesmos que devem ser dispensados a todo o rebanho: vacinações, everminações, banhos carrapaticidas, etc. Além desses cuidados, o reprodutor deve ser submetido, anualmente, a exames de brucelose e tuberculose. E, se possível, fazer exame andrológico anualmente.

Quais características devem ser observadas na escolha de um reprodutor?

A escolha do reprodutor deve ser orientada inicialmente na sua boa qualidade genética para a produção de leite. Em seguida, observa-se o estado clínico e andrológico do touro (libido, teste de monta e espermograma). Assim, o reprodutor escolhido deve se mostrar livre de doenças e de defeitos físicos, apresentar boa libido, capacidade de efetuar o salto, espermograma normal e, principalmente, produzir filhas com alto potencial de produção de leite.

Quais as recomendações para o correto arraçoamento de touros?

Touros jovens (pós-desaleitamento), a partir de 90 dias, devem receber dietas (volumoso + concentrado + mistura mineral e vitaminas A, D, E) para ganho médio diário de 600 g a 700 g, até a idade de 180 dias.

Até a idade de 90 dias, devem ser criados em gaiolas individuais, e até os 60 dias devem receber 4 kg a 5 kg de leite e concentrado granulado específico para bezerros, à vontade. O volumoso (fornecido sem restrição de quantidade) pode ser silagem de milho ou feno de gramíneas (Tifton 85 ou Grama Estrela Africana), cortado a cada 25 a 30 dias, para garantir qualidade. Pode ser fornecido também feno de leguminosa (por exemplo, alfafa), com idade de corte de 30 dias.

Após 90 dias de desmamado, a dieta deve conter proteína e energia (PB e NDT) em quantidade suficiente para garantir ganho médio diário de 700 g a 1 kg até a puberdade, que pode ser de 15 a 18 meses para as raças europeias (Holandês, Jersey, etc.) e de 18 a 24 meses para as raças zebuínas (Gir, Guzerá e Sindi). A dieta desses animais deve conter 16% de PB, até os 15 meses, e pelo menos 14% de PB, após os 15 meses. Os volumosos durante a época da chuva podem ser formados de forrageiras tropicais, manejadas em pastejo rotativo, com 25 a 30 dias de descanso, e receber 1 a 2 kg/animal/dia de concentrado, com o objetivo de manter o teor de PB de 16% na dieta.

Animais manejados em pastagens tropicais podem atingir 600 g a 700 g de ganho médio diário, se estiverem com mais de 6 meses de idade. Na época seca do ano, devem receber silagem de milho ou cana-de-açúcar + ureia, desde que a dieta esteja balanceada com PB para 16% ou 14%, dependendo da idade. A pesagem dos animais a cada 14 dias pode ajudar no balanceamento das dietas e ajustar o ganho de peso médio diário.

Depois que os touros atingem a puberdade, devem ser separados em baias ou piquetes individuais. A silagem de milho mais 1 kg a 1,2 kg de farelo de soja por animal, por dia, pode ser suficiente para ganho médio diário de 800 g a 1 kg. A cana-de-açúcar, corrigida com 1% de ureia e 1 kg a 1,2 kg de farelo de soja, pode fornecer nutrientes para ganho médio diário de 700 g a 800 g, dependendo do peso vivo dos animais, especialmente na idade de 150 a 365 dias. O importante não é a quantidade de concentrado fornecido, mas que a dieta (volumoso + concentrado) contenha 16% ou 14% de PB e a energia não seja limitante.

Dessa forma, a qualidade do volumoso é importante. A idade da planta (usualmente da sua rebrota) é que determina a qualidade das gramíneas tropicais para o pastejo e para obtenção de feno de boa qualidade (idade de corte de 25 a 30 dias).

Touros jovens (em crescimento) devem ser alimentados à vontade para estimular a produção precoce de sêmen. No caso de touros adultos, o consumo de alimentos deve ser controlado, a fim de evitar obesidade, mas suficiente para manter o animal em boa condição corporal. Os reprodutores devem ser alimentados com bons volumosos – pastagens, capim picado, cana com ureia, silagens ou fenos – e concentrado comercial próprio para touros, ou produzido na propriedade, com 18% de PB e 75% de NDT. Tourinhos de até 12 meses de idade devem receber 2 kg/dia de concentrado, touros entre 12 e 24 meses, 4 kg/dia, e, com mais de 24 meses, 3 kg/dia. Essas quantidades podem variar conforme a época do ano e a quantidade de volumoso oferecida.

Pode-se utilizar ureia na alimentação de touros?

Sim. A ureia pode ser utilizada na dieta de touros desde que sejam observados os mesmos cuidados que se tem na alimentação das outras categorias animais do rebanho, ou seja, a quantidade de ureia adequada e adaptação prévia dos animais.

O que pode acontecer com touros obesos?

Touros obesos podem ter dificuldades para “cobrir” as vacas e novilhas no cio, além do risco de provocar acidentes ao montar vacas de menor porte, principalmente novilhas. Se o touro estiver obeso, recomenda-se diminuir a quantidade de concentrado da dieta para o animal perder peso. Usualmente, são necessários 60 dias para o animal retornar ao peso adequado.

Quais condições determinam a diminuição ou perda da libido em touros?

A libido é o desejo sexual demonstrado pelo touro. Diversas condições podem determinar maior ou menor libido no reprodutor. O desejo sexual varia conforme a idade e a raça do animal. É mais evidente nos reprodutores jovens do que nos touros mais velhos, e nos touros de raças europeias (Holandês, Pardo-Suíça e Jersey) do que nos touros de raças zebuínas (Gir, Guzerá e Sindi).

A alimentação e o manejo do reprodutor também podem alterar a libido. Touros com excesso de peso, muito magros ou fracos podem apresentar diminuição da libido. Touros criados a pasto, quando colocados em confinamento, podem perder o interesse pelas fêmeas.

Além dessas condições, existem doenças do sistema reprodutivo e certas afecções musculares e de articulação, principalmente aquelas que causam dor, que também podem provocar a perda do desejo sexual. Como são várias as causas de redução ou perda da libido, a manifestação de sintomas deve ser tratada individualmente e, para isso, o fazendeiro deve recorrer a um veterinário capacitado a diagnosticar e tratar cada caso. Pode também ser de origem genética, mas, nesse caso, a solução é o descarte do animal.

Um touro "frio" é estéril? Como saber se o touro é estéril?

Nem sempre o touro "frio" é estéril. A causa da frigidez pode ser reversível, como no caso de esgotamento físico (número elevado de vacas para um touro só). Além disso, o fato de o touro apresentar boa libido (cobrir bem) não significa necessariamente que ele seja fértil. O correto é fazer exame andrológico anualmente.

Para se detectar problemas reprodutivos no rebanho, e para saber se o touro é estéril, a primeira suspeita se dá quando o touro não consegue emprenhar as vacas e novilhas, o que se nota pelas fêmeas retornando ao cio. A partir disso é que se faz o exame clínico andrológico, que deve ser feito por um técnico especializado.

Um touro sadio pode cobrir duas vacas no mesmo dia e enxertá-las?

Sim. Mas, como rotina, não é tecnicamente aconselhável. A monta controlada permite até mais do que duas coberturas no mesmo dia. Entretanto, sugere-se apenas uma cobertura por fêmea.

Por que um touro que enxertava as vacas normalmente, de um momento para o outro, passa a não enxertá-las mais?

Esse caso é característico de alguma anormalidade na produção de espermatozoides, ou problemas clínicos com o touro. Só exames clínicos e laboratoriais podem fornecer um diagnóstico mais preciso.

Quem determina o sexo da cria: o touro ou a vaca?

O touro é o responsável pela determinação do sexo da cria.

É verdade que touros de testículos alongados produzem mais bezerras?

Não. As chances de produzirem machos ou fêmeas são iguais, mesmo em touros com essa característica.

O tamanho do prepúcio ou bainha pode interferir na capacidade reprodutiva dos touros?

Sim. O prepúcio muito penduloso é uma característica indesejável em reprodutores, porque favorece as lesões da bainha prepucial (acrobustite ou umbigueira), de difícil tratamento, na maioria dos casos.

Deve-se experimentar vários touros em uma vaca que não pega cria?

Não. A melhor conduta é realizar um exame ginecológico minucioso da vaca. Além disso, se for portadora de alguma doença do aparelho reprodutivo, a vaca pode contaminar todos os touros que a cobrirem.

A eletroejaculação prejudica o touro?

Não. A colheita de sêmen pelo método da eletroejaculação não causa nenhum prejuízo ao reprodutor. Entretanto, esse método só deve ser empregado em reprodutores com problemas físicos que impossibilitam a monta. O método da vagina artificial é mais apropriado e eficiente para coleta do sêmen.

Até que idade um reprodutor pode ser utilizado?

Não existe uma idade limite, desde que o reprodutor se mostre sadio, com libido e boa produção de espermatozoides.

O touro com apenas um testículo é capaz de enxertar?

Touros monórquidos, isto é, portadores de apenas um testículo na bolsa escrotal, são férteis, e podem ser utilizados na reprodução, mas aconselha-se que o testículo comprometido seja retirado da bolsa, por via cirúrgica. Quando a monorquidia for causada por alterações do desenvolvimento testicular, agenesia ou criptorquidia, o portador não deve ser usado como reprodutor porque a causa determinante da alteração é genética e pode ser transmitida a seus descendentes.

Quais as principais vantagens da monta natural controlada e da monta natural a campo? Na monta natural controlada, qual o momento mais apropriado para as coberturas?

A monta controlada permite melhor aproveitamento do reprodutor e maior controle da reprodução do rebanho, ao passo que a monta natural a campo é a forma mais fácil e mais barata de reprodução do rebanho.

No sistema de monta natural controlada, se a relação touro/ vaca for baixa, de até 1/30, a vaca no cio pode ser mantida no piquete do touro durante o dia todo. Entretanto, se o número de vacas por touro for superior a 30, a vaca deve ser retirada do piquete do touro depois de duas ou três cobrições. Em caso de um touro para 50 vacas ou mais se aconselha apenas uma cobrição por fêmea para evitar o esgotamento físico do touro. Em dias quentes, recomenda-se que as cobrições sejam realizadas nas horas mais frescas (início da manhã ou final da tarde).

Qual a relação touro/vaca mais indicada para sistemas de monta natural?

Nos sistemas de monta natural, a relação touro/vaca mais indicada situa-se entre 1/25 e 1/30, ao passo que nos sistemas de monta controlada, a relação mais indicada é de 1/50.

Se um touro cobrir uma vaca, e depois ela for inseminada, no mesmo cio, com sêmen de outro touro, como saber qual é o pai?

Se os touros forem de raças diferentes, o pai pode ser identificado ao nascimento do bezerro. Se forem da mesma raça, a paternidade só pode ser determinada em testes de laboratório, com análises de amostras de tecido do bezerro e dos possíveis pais. Deve-se fazer teste de paternidade ou de DNA em laboratório especializado.

Considerando que a manutenção de um touro é cara, é aconselhável utilizá-lo para cobrir vacas de vizinhos, cobrando uma taxa?

Não. Uma vez que existe o risco de o touro contrair doenças das vacas dos vizinhos, transmitindo-as para as vacas de seu rebanho.

Sal comum e mistura mineral (sal mineralizado) são a mesma coisa?

O sal comum (NaCl) não é a mesma coisa que a mistura mineral (sal mineralizado), também chamado de sal mineral. O sal mineral é uma mistura de sal comum, que é o cloreto de sódio, com outras fontes de minerais, tais como: fosfato bicálcico, que contém cálcio e fósforo disponíveis para absorção pelo animal, sulfato de cobre, sulfato de zinco, iodato de potássio, óxido de magnésio, selenito de sódio.

Enfim, a mistura mineral é balanceada em macro e micro nutrientes para atender completa ou parcialmente as necessidades de uma vaca em lactação ou de outras categorias de animais. Os nutrientes minerais mais importantes na mistura são: cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cloro, iodo, cobre, cobalto, manganês, selênio e ferro. Os minerais são necessários também para a população microbiana do rúmen-retículo. O selênio e a vitamina E são necessários para a reprodução. O sal mineral é mais importante para a reprodução do que o sal comum, porque contém todos os elementos cujas deficiências provocam problemas reprodutivos no rebanho. Os elementos presentes no sal mineral são também necessários para a saúde da glândula mamária, do sistema imunológico e dos cascos.

Deve-se mencionar também que a água é a principal fonte de minerais, além dela, há minerais na forragem e no suplemento concentrado. Por isso, é difícil estabelecer as necessidades exatas de minerais para os bovinos. Deve-se evitar diluir a mistura mineral além daquela recomendada pelo fabricante, pois perderá eficiência.

Como deve ser fornecido o sal mineral?

Para as categorias que normalmente não recebem alimentação no cocho, o mais indicado é fornecer a mistura mineral à vontade, em cochos cobertos.

No entanto, existem algumas recomendações que devem ser seguidas, a fim de assegurar consumo adequado da mistura:

• Não colocar quantidade excessiva da mistura no cocho, renovando-a frequentemente.
• O cocho deve estar localizado perto da "aguada" ou do local de descanso dos animais.
• Quando os pastos forem muito grandes, colocar os cochos cobertos a intervalos inferiores a 2,5 km.

Para vacas manejadas em confinamento e recebendo dietas completas, deve-se administrar o suplemento mineral na base de 1 % a 2% da matéria seca da dieta.

No caso de vacas manejadas a pasto, deve-se fornecer o suplemento mineral misturado no concentrado, mas tomando-se o cuidado de deixá-lo também sempre disponível no cocho coberto, para que os animais complementem o consumo.

Como usar ureia no sal mineral?

A ureia pode ser misturada ao sal mineral, contendo 6% de fósforo, no mínimo, na base de 40 kg de ureia e 60 kg de sal mineral. Atualmente, é possível utilizar sal proteinado ou mistura múltipla, que é uma mistura de sal mineral, sal comum, ureia, uma fonte de energia (milho ou sorgo) e uma fonte de proteína verdadeira (farelo de soja ou farelo de algodão).

No mercado, já existem muitas alternativas de sal proteinado. Essas misturas precisam ser avaliadas quanto ao custo e é importante salientar que foram formuladas para gado de corte na época da seca e quando se faz vedação de pasto (para ter capim seco ou macega).

A tecnologia da mistura múltipla (ou sal proteinado) pode ser usada na cria e recria de bezerras e novilhas leiteiras e de vacas secas, porém, não serve para vacas em lactação. Essas misturas não foram formuladas para serem utilizadas em vacas em lactação, pois essa categoria animal tem exigências altas de energia, proteína e minerais, e a quantidade de nutrientes ingeridos pelas vacas em lactação seria muito baixa, suficiente para a produção de menos de 1 L de leite por dia.

A variação de marcas de sal mineral pode ocasionar problemas para o gado?

Se a variação das marcas ocorrer entre sais com composições semelhantes, acredita-se que não devam ocorrer problemas. No caso de mudança para outra marca de sal, é recomendado avaliar os níveis de garantia do produto e, então, comparar as concentrações com o custo (preço) dos produtos. Na dúvida, o mais indicado é consultar um técnico especializado em nutrição animal.

As formulações de sal mineral existentes no mercado atendem às reais necessidades do rebanho?

Nem sempre. Portanto, recomenda-se verificar, nas misturas de minerais (sal mineral), os níveis de garantia dos nutrientes, que devem estar informados no rótulo da embalagem, e sob a responsabilidade do fabricante.

Além disso, é preciso avaliar a recomendação de quanto usar e se essa atende às necessidades da vaca para a produção de leite no estágio considerado. A recomendação deverá considerar a concentração de cada nutriente e o consumo estimado de alimento.

É preciso também verificar se a recomendação de uso no rótulo é para atender em 100% das necessidades de cada nutriente mineral ou se é preciso considerar o que o volumoso (pasto, silagem ou cana-de-açúcar) contém, sem esquecer a quantidade fornecida pela água potável, que é uma fonte de minerais.

Dessa forma, é necessário analisar a composição da água, do volumoso e do concentrado para obter uma avaliação mais segura do atendimento das necessidades de cada nutriente pela vaca. Além disso, não se pode esquecer das vitaminas A, D e E na alimentação das vacas leiteiras.

Deve-se ainda ter cuidado especial quando os animais estão submetidos a estresse térmico (usualmente no verão). Nessa situação, o consumo de alimento é reduzido em 20% a 30% e o desbalanceamento é certo. Nessas condições, recomenda-se aumentar a concentração de potássio, especialmente para vacas de alta lactação. A única alternativa talvez seja colocar a mistura mineral no cocho coberto à vontade, para compensar a redução no consumo de alimento pelo estresse térmico.

O sal de boa qualidade deve conter que níveis de micro e macronutrientes?

A composição do sal mineral para vaca em lactação deve considerar a região onde é utilizado, uma vez que depende da composição química da água e da forragem consumida.

Uma boa mistura deve conter 20% de cálcio e 10% de fósforo, para vacas de produção diária acima de 30 kg de leite, e para vacas com produção menor, pode ser com 16% e 8% de cálcio e fósforo na mistura, respectivamente. Além de cálcio e fósforo, o sal deverá conter magnésio, potássio, sódio, cloro, iodo, cobre, ferro, cobalto, zinco, manganês e selênio. As quantidades de micronutrientes devem ser buscadas nas tabelas do NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1989, 2001). Não se pode esquecer da necessidade de vitaminas A, D, e E, especialmente para vacas de alta produção (mais de 30 kg de leite/dia).

A quantidade de sal a se utilizar é função da concentração na mistura mineral. De maneira geral, sais mineralizados de boa qualidade para gado de leite devem conter cálcio 9%, fósforo 6%, cobre 1.200 ppm, zinco 2.500 ppm, cobalto 50 ppm, iodo 150 ppm e selênio 20 ppm (partes por milhão).

Na Tabela 1, há um exemplo da concentração de minerais e de outros elementos em um sal mineral comercial.

Tabela 1. Composição de um suplemento mineral comercial para bovinos.

Elemento	Níveis de garantia (1.000 g)
Cálcio	193 g
Cobalto	90 g
Cobre	1.500 mg
Enxofre	25 g
Flúor (máximo)	812,6 mg
Fósforo	80 g
Iodo	90 mg
Magnésio	20 g
Manganês	3.000 mg
Selênio	25 mg
Sódio	120 g
Zinco	5.000 mg
Solubilidade do fósforo em ácido cítrico 2% (mínimo)	90%

É verdade que os bovinos procuram sal mineral quando sentem necessidade?

Os bovinos têm uma avidez natural por sal comum, que contém sódio e cloro. É por essa razão que os minerais são misturados ao sal comum. É o elemento sódio que regula o consumo de sal comum e do sal mineral. Usualmente, recomenda-se 0,5% de sal comum na base de matéria seca da dieta, quando esse não faz parte da mistura mineral.

Deve-se dar preferência à mistura mineral com o sal comum ou ao concentrado mineral?

O ideal seria dar preferência à mistura mineral com sal comum, comumente chamado “pronto para uso”. Entretanto, se o produtor tiver condições de preparar uma mistura homogênea com sal comum, pode então adquirir o concentrado mineral para fazer a mistura.

Porém, o preparo da mistura não é simples de ser realizado na fazenda, pois há dificuldade na aquisição (compra) de alguns micronutrientes, que, usualmente, são vendidos como elementos puros. Dessa forma, o custo é alto, além da dificuldade de se misturar corretamente.

Por quanto tempo o sal mineral pode ficar armazenado sem perder o valor nutritivo? Se tomar chuva, o sal mineral se estraga?

Embora não existam resultados de trabalhos científicos sobre o assunto, acredita-se que o sal mineral pode ser armazenado por cerca de 2 anos, se estiver bem acondicionado e se as condições de armazenagem forem adequadas (local seco e bem ventilado). Entretanto, pelo bom-senso, 6 meses seria um tempo adequado.

Se tomar chuva, não é que o sal se estrague. O problema é que muitos elementos são solubilizados e lixiviados (se perdem) pela água das chuvas. Outro problema é que o sal empedra, sendo menos consumido pelos animais. Por isso, o melhor é utilizar um cocho coberto para evitar, o máximo possível,

o contato do sal mineral com a água da chuva. Na época chuvosa é preciso fornecer sal todos os dias, ou sempre que chover.

Na falta de sal mineral, a vaca come menos volumoso e concentrado?

Se a alimentação volumosa e o concentrado forem deficientes em minerais, seu consumo será reduzido na falta de sal mineral. O ideal seria que as vacas sempre tivessem, à vontade, sal mineral de boa qualidade.

Qual a quantidade de sal mineral a ser fornecida para vacas em lactação? Ela é diferente para vacas secas e novilhas?

A quantidade de sal mineral a ser ingerida por cada categoria animal depende muito do tipo de sal que está sendo usado. As vacas em lactação e em gestação têm maior requerimento que as vacas secas e novilhas. Portanto, elas devem receber maior quantidade de minerais em suas dietas. Em relação à quantidade de sal mineral que devem receber, há que se considerar o manejo alimentar da propriedade. De maneira geral, as vacas necessitam de 2 g de cálcio e de 1 g de fósforo de mistura mineral para gado de leite, bem balanceada, por litro de leite produzido por dia. Então, vacas produzindo 40 kg de leite/dia precisam de 80 g de cálcio e 40 g de fósforo. Isso demonstra que se a mistura mineral contiver 20% de cálcio, a vaca deverá ingerir 400 g da mistura mineral por dia.

A falta de sal mineral pode prejudicar a produção de leite?

Sim. Especialmente em relação aos nutrientes cálcio, fósforo, magnésio e potássio. É importante salientar que os microrganismos do rúmen necessitam de nutrientes para o seu crescimento, assim como alguns minerais são essenciais para a produção de leite e para o bom funcionamento do sistema imunológico, da reprodução, da saúde da glândula mamária e dos cascos.

Como se explica a presença de animais com boas condições corporais em rebanhos que não recebem sal mineral?

Se os animais estão em boas condições corporais e sem problemas reprodutivos, a explicação é simples: a dieta está adequada em termos de energia e provavelmente nos demais nutrientes, até mesmo os minerais, não justificando o uso de sal mineral, exceto nos casos de vacas com alta produção leiteira. É importante salientar que a água, os volumosos e os concentrados são fontes de minerais.

Existem trabalhos mostrando a relação custo/benefício do uso do sal mineral na produção e reprodução de bovinos?

Não. Há carência de trabalhos específicos a respeito da relação custo/benefício no uso do sal mineral. Mas cálculos a partir de resultados de pesquisas permitem concluir que há retorno econômico significativo.

O fornecimento de sal mineral dentro da técnica recomendada não aumenta muito os custos de produção?

De acordo com planilhas de custo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para sistemas de produção com gado mestiço Holandês x Zebu, produzindo em média 3.300 kg de leite/vaca/lactação, a suplementação mineral é responsável por 1% a 2% do custo de produção de leite. Se a suplementação mineral for realizada adequadamente, o retorno é garantido.

Os minerais ajudam no aproveitamento da energia da dieta ou eles têm ações independentes?

Uma das funções dos minerais no organismo animal é justamente a metabólica, isto é, participar ativamente na utilização da energia e proteína da dieta do animal. Alguns elementos fazem parte de enzimas no organismo.

Quais os microelementos essenciais ao gado de leite?

São cobre, ferro, zinco, cobalto, iodo, manganês, selênio, molibdênio, cromo, flúor, vanádio e silício.

Existe algum mineral capaz de combater os vermes intestinais?

Existem produtos anti-helmínticos nos quais são adicionados alguns minerais, mais precisamente, cobalto e selênio. A função é meramente suprir a carência desses minerais em algumas categorias específicas de ovinos e bovinos, uma vez que, como explicado acima, são elementos essenciais e auxiliam sobremaneira em um melhor funcionamento do sistema imunológico. Assim, os animais respondem mais eficientemente ao uso do anti-helmíntico e esse é mais um motivo importante para a correta mineralização do rebanho.

Por que em algumas situações os animais começam a comer telhas, tijolos, terra, etc.?

O sintoma é conhecido como “apetite depravado” e indica deficiência de fósforo, cobalto ou sódio. Nessas situações, o fornecimento de sal mineral com o mineral em falta resolverá o problema.

Entretanto, é sempre importante consultar um médico veterinário para uma avaliação mais detalhada.

Pode-se usar fosfato de rocha em misturas minerais?

Não. As restrições quanto ao uso do fosfato de rocha decorrem de seu elevado teor de flúor, que pode ser tóxico, e da menor disponibilidade do fósforo para o animal. Pesquisas estão sendo realizadas, mas, até o momento, o uso do fosfato de rocha não é indicado. E o uso de qualquer produto na alimentação animal deve ser sempre regulamentado pelos órgãos competentes, no caso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Qual a melhor fonte de fósforo: a farinha de ossos ou o fosfato bicálcico?

Pesquisas realizadas no Brasil demonstraram que o fósforo de farinha de ossos calcinados é tão absorvível pelo animal quanto o fósforo do fosfato bicálcico. O uso de uma ou outra fonte depende do preço por grama de fósforo contido.

Pode-se utilizar calcário dolomítico ou magnesiano na mistura mineral para bovinos?

Sim. Entretanto, seria melhor usar o calcário calcítico em razão do nível mais elevado de cálcio.

É importante adicionar calcário quando se está preparando ração na propriedade?

Sim. Os ingredientes mais empregados no preparo de misturas de concentrados (farelo de trigo, farelo de soja, milho, farelo de algodão, entre outros) são alimentos mais ricos em fósforo do que em cálcio. Se não for utilizada uma fonte de cálcio, a mistura de concentrados ficará desbalanceada em relação a esses dois minerais. Já existem no mercado produtos (núcleos para rações) especialmente formulados para substituir a adição do calcário e do sal mineral à ração.

O que é “febre do leite”?

A febre do leite, ou tetania da lactação, é uma doença metabólica que ocorre na primeira semana pós-parto, principalmente em animais de alta produção. Caracteriza-se pela elevação da temperatura, tremores, e prostração dos animais, que ficam deitados.

Com o início da lactação, a demanda por cálcio aumenta consideravelmente, ocorrendo queda no nível desse mineral no sangue. Para reduzir a incidência da “febre do leite”, recomenda-se evitar excesso de cálcio na dieta das vacas durante o período pré-parto – quando as necessidades são pequenas –, aplicação de vitamina D no periparto, e, principalmente, fornecimento de dieta aniônica (sal aniônico). O tratamento dos animais doentes, com aplicação de cálcio endovenoso (na veia), é a medida recomendada, devendo ser realizada sob a orientação de um médico veterinário.

Qual o mineral cuja ausência provoca "papeira" em bovinos?

É a deficiência de iodo que provoca a papeira, também conhecida como papo ou bócio. O fornecimento de sal iodado previne a ocorrência dessa doença.

É importante lembrar que a infecção parasitária severa por vermes do gênero Haemonchus também causa sintoma semelhante, e com frequência mais comum que a deficiência do iodo. É necessária a diferenciação das duas doenças para um tratamento adequado.

Por que se deve adicionar sulfato de amônia à mistura cana-de-açúcar + ureia para bovinos?

A ureia é utilizada pelos microrganismos do rúmen na síntese de proteína. Como a ureia não possui enxofre, nutriente que é importante para a síntese de aminoácidos sulfurados (metionina e cisteína), recomenda-se adicionar sulfato de amônia ou outra fonte de enxofre, como o gesso (sulfato de cálcio), à mistura cana-de-açúcar + ureia.

Alguns minerais são mais importantes que outros para a reprodução dos bovinos? A retenção de placenta pode estar relacionada com deficiências minerais?

Muitos minerais estão relacionados com a reprodução em bovinos. Existem alguns, como o cobre, cuja deficiência influencia diretamente o desempenho reprodutivo. Outros, como o cobalto e o fósforo, têm efeitos secundários sobre a reprodução. O aumento no índice de retenção de placenta pode ser consequência de deficiências de selênio e de vitamina E.

O fornecimento de minerais pode reduzir o intervalo de partos?

Sim. Pode contribuir para melhorar a eficiência reprodutiva. Entretanto, a dieta dos animais deve estar equilibrada não somente em minerais, mas também em energia e proteína que, muitas vezes, são mais limitantes que os minerais.

Deficiências minerais atrasam o cio?

Não necessariamente. Para o aparecimento do cio, o mais importante é a boa condição corporal da fêmea bovina, a qual é obtida pela alimentação adequada em energia (NDT), embora proteína, vitaminas e minerais sejam importantes para a fisiologia do animal. Entretanto, a deficiência de alguns minerais pode contribuir para o retorno do cio na fêmea coberta ou inseminada.

Por que as vacas demoram a entrar em cio depois do parto, mesmo recebendo suplementação mineral?

Se as vacas não estiverem recebendo alimentação com níveis adequados de energia e proteína, a suplementação mineral, por si só, não irá apressar o cio depois do parto.

Existe alguma contraindicação em relação à adição de enxofre em pó no sal mineral para reduzir a infestação por carrapatos?

O efeito do enxofre na redução da infestação de carrapatos é comprovado cientificamente, e não existe contraindicação na adição de até 2% dele ao sal mineral. Entretanto, é importante ressaltar que a utilização de enxofre em concentração superior a essa pode provocar desordens metabólicas, na medida em que o enxofre em excesso impede a excreção do cobre e a quelação, causando intoxicação (peladeira) nos animais.

O fósforo é importante para a reprodução?

O fósforo é muito importante para o bom desempenho reprodutivo do rebanho, porque a deficiência desse mineral leva o animal a ingerir menos alimento, e isso pode afetar negativamente a reprodução. E é bom lembrar que a maioria dos solos brasileiros é deficiente em fósforo e são ácidos, além do que, as gramíneas diferem na sua capacidade de extrair fósforo do solo.

Sal mineral em excesso pode provocar abortos?

Não há evidência científica que comprove esse fato. Entretanto, deve-se evitar, de todas as maneiras, o fornecimento em excesso de qualquer nutriente, por poder afetar a saúde do animal e até mesmo por uma questão econômica.

Existe algum mineral que aumente a resistência das vacas às infecções uterinas?

Alguns trabalhos de pesquisa mostram efeito positivo do selênio na diminuição do índice de retenção de placenta e metrites (infecções uterinas) no rebanho.

Como saber qual a deficiência da pastagem para definir a suplementação?

O ideal é fazer a análise foliar das forrageiras durante todo o ano, de modo a verificar a variação na composição, de acordo com os estágios vegetativos das plantas. Mais importante, entretanto, é a análise de tecidos de animais que não estejam recebendo nenhuma suplementação mineral.

É mais conveniente mineralizar somente na época de maior crescimento do pasto ou o ano todo?

O gado deve receber sal mineral durante o ano todo. Gado criado extensivamente, exceto vacas em lactação, deve receber, na época seca, sal proteinado específico para essa época.

Recursos Forrageiros

Qual o melhor capim, ou o capim "milagroso", para a produção de leite?

Não existe capim "milagroso", que faça as vacas produzirem mais leite. O que existe são algumas espécies de alto potencial para produção de forragem de alta qualidade que, bem manejadas, podem resultar em boas produções de leite por animal e por área.

Considerando-se a diversidade de clima e solo existente no Brasil, as espécies mais indicadas diferem de região para região, devendo-se optar pelas que mais se adaptam às condições de solo, clima, topografia, etc., de cada local. Salienta-se que o mais importante é o manejo correto de uma pastagem. Se o manejo da pastagem (divisão da área em piquetes, período de ocupação, intervalo de desfolha (período de descanso), taxa de lotação (número de animais por área), adubação, etc.) estiver correto, o produtor tem grande chance de produzir forragem em quantidade e qualidade, possibilitando que os animais tenham o desempenho ótimo.

O que se entende por potencial forrageiro das gramíneas tropicais?

Entre outros fatores, potencial forrageiro significa, principalmente, a capacidade de cada gramínea tropical para produzir forragem de boa qualidade, ao longo de todo o ano. Assim, quanto maior a produção e melhor a qualidade da forragem produzida, maior é o potencial forrageiro da espécie.

Da mesma forma, a maior capacidade para produzir forragem durante a época da seca e/ou de baixa temperatura, luminosidade ou precipitação, proporcionando melhor distribuição de matéria seca ao longo do ano, significa maior potencial forrageiro da espécie.

Exemplificando, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por meio da Embrapa Gado de Leite, avaliou o potencial forrageiro de algumas gramíneas tropicais e constatou diferenças entre elas quanto às produções, anual e estacional, de forragem, destacando-se com produções mais elevadas o capimelefante (Pennisetum purpureum), cultivar Napier, e o capimsetária (Setaria sphacelata), cultivares Nandi, Kazungula e Narock, ao passo que as do capim-rhodes (Chloris gayana) e da Brachiaria ruziziensis foram as que apresentaram menores produções. Outros fatores como capacidade para realizar a cobertura vegetal do solo, resistência a pragas e doenças também conferem à espécie elevado potencial forrageiro.

Quais as espécies forrageiras mais indicadas para vacas em lactação?

O desempenho do bovino em pastagem depende, sobretudo, do valor nutritivo e da quantidade de forragem disponível, independentemente da espécie forrageira. Deve ser observado, no entanto, um equilíbrio dinâmico entre os potenciais do animal e das pastagens, de modo a maximizar a produção.

Pastagens de forrageiras tropicais como: Pennisetum purpureum (cultivares Napier, Mineiro, Cameroon, Pioneiro, etc.), Panicum maximum (cultivares Colonião, Mombaça Tanzânia, Massai, Vencedor, etc.), Cynodon dactylon (cultivares Coast-cross, Tifton 78, Florakirk, etc.), Cynodon nlemfuensis (cultivares Estrelaafricana, Tifton 68, Florico, Florona, etc.), Cynodon spp. (Tifton 85), Brachiaria brizantha (atualmente, o gênero Brachiaria tem sido substituído pelo gênero Urochloa) cultivares Marandu, Xaraés (também encontrada no mercado com o nome de MG5 Vitória), Piatã, etc., entre outras, podem assegurar altas produções por animal e por área, desde que bem manejadas e convenientemente adubadas. Forrageiras de inverno, como o azevém e a aveia, sob pastejo, apresentam potencial forrageiro elevado para produção de leite por animal, durante a época seca do ano, especialmente na região Sudeste.

Qual a capacidade de suporte das principais gramíneas forrageiras, em boas condições de manejo e adubação?

Mesmo em boas condições de manejo e adubação, outros fatores como clima, topografia e solo também interferem na capacidade de suporte das pastagens. A Tabela 1 indica as variações na capacidade de suporte de algumas forrageiras, encontradas na literatura, sem suplementação com concentrado e/ou volumoso, na época das chuvas e/ou de temperatura e luminosidade elevadas.

Tabela 1. Variações na capacidade de suporte de algumas forrageiras na época das chuvas e/ou de temperatura e luminosidade elevadas.

Forrageira	Capacidade de suporte (UA/ha)[1]
Pennisetum purpureum – Capim-elefante	3 – 7
Panicum maximum – Capim-colonião	3 – 5
Panicum maximum – Mombaça, Tanzânia	3 – 7
Melinis minutiflora – Capim-gordura	0,6 – 1,0
Cynodon nlemfuensis – Estrela-africana	3 – 6
Cynodon dactylon – Coast-cross	3 – 6
Cynodon spp – Tifton 85	3 – 6
Brachiaria decumbens – Cultivar Basilisk	1 – 3
Brachiaria brizantha – Marandu, Xaraés	1,5 – 4
Andropogon gayanus – Andropogon	1 – 3

[1] UA (Unidade Animal) corresponde a um bovino com 450 kg de peso vivo. Os valores mais altos são atingidos quando a pastagem é irrigada.

Qual o melhor capim para áreas encharcadas e para áreas de morro?

O capim-angola (Brachiaria mutica), também conhecido como Bengo, que ocorre em todo o Brasil, bem como a Canarana lisa (Echinocloa pyramidalis), existente nas regiões Norte e Nordeste, são forrageiras encontradas vegetando em áreas encharcadas. Para locais sujeitos a inundações periódicas, pode-se indicar os capins Setária, Estrela-africana, Coast-cross e Tangola. As espécies para áreas de morro devem proporcionar ao solo, antes de tudo, boa cobertura vegetal a fim de protegê-lo dos efeitos prejudiciais da erosão. Especialmente, a Brachiaria decumbens, cultivar Basilisk, e a Brachiaria brizantha, cultivares Marandu e Xaraés, são espécies recomendadas para essas áreas, em virtude da rapidez com que cobrem o solo, se manejadas de forma racional.

Quais gramíneas são recomendadas para pastejo direto em regiões de Cerrado?

Várias espécies de gramíneas forrageiras tropicais podem ser recomendadas para pastejo no Cerrado brasileiro, desde que a fertilidade do solo seja corrigida conforme a exigência de cada espécie. Os capins Elefante, Colonião, Tanzânia, Mombaça, Estrela-africana e Coast-cross prestam-se ao pastejo direto nas condições de Cerrado. Porém, essas gramíneas são exigentes quanto à fertilidade do solo, requerendo adubação de plantio e de manutenção de acordo com sua capacidade produtiva.

As braquiárias, principalmente a Brachiaria brizantha, cultivar Marandu, e a Brachiaria decumbens, por serem menos exigentes em fertilidade do solo, são as gramíneas mais difundidas no Cerrado. Outra boa alternativa é o capim Andropogon, por possuir excelente adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade.

Em qualquer região do País, a tomada de decisão quanto à recuperação ou formação de pastagem deve levar em consideração a importância das forrageiras nativas e das adaptadas à região.

Como deve ser feita a consorciação de gramíneas e leguminosas para a região do Cerrado? Quais as espécies que melhor se associam?

As consorciações de gramíneas e leguminosas em solos de Cerrado, ou em outros solos de baixa fertilidade, objetivam melhorar a qualidade da dieta do animal e também aumentar a persistência da pastagem, em decorrência do aumento na disponibilidade de nitrogênio no solo, fixado pelas leguminosas.

Não é fácil estabelecer consorciações eficientes, pois requerem uma série de cuidados, entre os quais a correção da acidez e de deficiências nutricionais do solo e o manejo adequado da pastagem e dos animais. Antes, no entanto, é necessário escolher espécies que sejam compatíveis, isto é, que tenham potencial para se associarem. As consorciações mais viáveis já obtidas no Cerrado ocorreram entre braquiárias e calopogônio (Calopogonium mucunoides). Nessa consorciação, o manejo deve favorecer a produção de sementes da leguminosa, para possibilitar sua ressemeadura natural, sem a qual ela desaparece rapidamente.

Existem informações sobre boas consorciações obtidas no Cerrado entre o capim-andropogon e espécies de estilosantes (Stylosanthes capitata e Stylosanthes macrocephala), manejadas sob pastejo contínuo, com carga inferior a dois animais por hectare. A centrosema (Centrosema pubescens) e as cultivares de estilosantes Mineirão (S. guianesis) e Campo Grande (mistura de linhagens das espécies S. capitata e S. macrocephala) são outras leguminosas que se prestam para consorciação com gramíneas tropicais no Cerrado.

Ao se cultivar gramíneas forrageiras tropicais em sistemas intensivos de exploração é difícil obter uma boa consorciação entre a gramínea forrageira e a leguminosa. Tal situação é explicada pelo fato da gramínea apresentar uma capacidade de produção até 30% superior à leguminosa. Dessa maneira, a competição instalada no sistema consorciado impede que a leguminosa tenha um crescimento satisfatório. Nesse caso, muitas vezes, ocorre a eliminação da leguminosa do sistema, por ser menos competitiva do que a gramínea.

Nos sistemas intensivos de produção de leite, tem-se sugerido que a área de pastagem tenha somente a gramínea forrageira, sendo as leguminosas cultivadas em área separada, que pode ser utilizada tanto para pastejo – nesse caso, essa área é chamada de Banco de Proteínas – quanto para corte e fornecimento no cocho, recebendo a denominação de Legumineira.

Normalmente, tanto no Banco de Proteínas quanto na Legumineira, a área cultivada é de 20% a 30% em relação à área total da pastagem com gramínea tropical. Quando a área da pastagem é usada para Banco de Proteínas, a área cultivada é dividida em piquetes e o pastejo com os animais tem duração média de 2 horas/dia.

O que são plantas estoloníferas?

São plantas com hábito de crescimento rasteiro (decumbente ou prostrada), que se multiplicam por meio de estolões, ou caules (ramas), e se fixam ao solo pelas raízes que se formam em seus nós. São plantas que proporcionam boa cobertura do solo, ao contrário das de crescimento ereto (cespitosas), que formam touceiras. Os capins estrela-africana e angola são exemplos de gramíneas forrageiras estoloníferas.

Como se faz o plantio de gramíneas forrageiras estoloníferas?

Existem pelo menos três métodos de plantio de gramíneas forrageiras estoloníferas:

• Plantio em sulcos espaçados de 50 cm e com profundidade de 15 cm a 20 cm. Nesse caso, os estolões são distribuídos nos sulcos e parcialmente cobertos de terra.

• Plantio superficial, em que as mudas são distribuídas na superfície do terreno, previamente preparado, e imediatamente incorporadas ao solo por meio de gradagem, seguido de irrigação.

• Plantio em covas espaçadas de 50 cm.

Dependendo do tipo de plantio, a quantidade aproximada de mudas recomendada é de 3,0 t/ha, 4,5 t/ha e 2,5 t/ha, respectivamente, para plantio em sulcos, superficial e em covas.

O plantio de mudas deve ser realizado sempre na época das chuvas. Na ausência de chuvas, recomenda-se a irrigação.

Quais as diferenças entre as cultivares de capim-elefante Cameroon e Napier, quanto à produtividade, palatabilidade, manejo e persistência?

Sabe-se que, em geral, quanto mais novo o capim, maior seu valor nutritivo e melhor sua aceitação pelos animais. Quanto mais "velho" ou "passado", será menos aproveitado pelos animais, por apresentar alto teor de fibra e baixa digestibilidade.

Sob boas condições de manejo, não se tem observado diferenças entre as cultivares de capim-elefante Cameroon e Napier, quanto à produtividade, à palatabilidade, ao manejo e à persistência. Em geral, observa-se melhor qualidade da forragem produzida pela cultivar Napier, por apresentar maior relação folha/ colmo que a cultivar Cameroon. Deve-se ressaltar que a cultivar Napier produz maior número de perfilhos aéreos que a cultivar Cameroon, e que essa última é, em geral, mais dependente do crescimento de perfilhos basais.

Esse fato exige a adoção de manejo distinto para as duas cultivares de capim-elefante, ou seja, uso de períodos de descanso de 30 dias para o Napier e de 45 dias para o Cameroon. Ambas as cultivares podem ser manejadas com 3 dias de ocupação do piquete.

O capim-elefante é melhor que as braquiárias para a produção de leite?

Essas duas gramíneas requerem manejos distintos e têm diferentes exigências nutricionais. Assim, em solos mais férteis e submetidos a manejo adequado, o capim-elefante tem maior potencial forrageiro do que as braquiárias.

Entretanto, as braquiárias adaptam-se melhor a solos ácidos, de baixa fertilidade e topografia acidentada, devido à grande capacidade de produção de sementes, importante característica que garante rápida cobertura do solo e persistência da pastagem. Assim, desde que usadas adequadamente, as duas gramíneas podem dar bons resultados.

Até que ponto é viável implantar pastagens de capim-elefante em áreas anteriormente formadas com braquiária?

Em se tratando de áreas declivosas ou melhoradas, não se recomenda substituir pastagens de braquiária por pastagem de capim-elefante. Em áreas de baixada, bem drenadas ou de meiaencosta, essa substituição pode ser feita. Essa, porém, não é a melhor opção, pois o banco de sementes de braquiária existente nessas áreas pode comprometer a pastagem de capim-elefante a ser implantada.

Quais os períodos de ocupação (pastejo) e de descanso mais recomendados para pastagens de capim-elefante?

Com vacas em lactação, o período de pastejo pode ser de 1 a 5 dias, dependendo do nível de produção de leite. Vacas com maiores produções de leite só podem ficar no mesmo piquete por 3 dias, no máximo. Para animais em crescimento, com menores exigências nutricionais, o período de pastejo pode prolongar-se por até 10 dias, dependendo da espécie forrageira. O período de descanso pode variar de acordo com a região.

Para a Zona da Mata de Minas Gerais, o período de descanso recomendado para a cultivar Napier é de 30 dias, na época de maior crescimento do pasto. Em regiões mais quentes, esse período pode ser menor, e maior em regiões mais frias.

Qual a área dos piquetes? Quantos são necessários para manter 50 vacas em pastagem de capim-elefante?

A área total, em hectares, necessária para o pastejo rotativo do capim-elefante depende do número de animais e da taxa de lotação indicada para a região. Admitindo-se a lotação de cinco vacas por hectare, tem-se:

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

$$\text{Área total} = \frac{\text{Número total de vacas}}{\text{Taxa de lotação (vacas/ha)}} = \frac{50 \text{ vacas}}{5 \text{ (vacas/ha)}} = 10 \text{ hectares}$$

O número de piquetes depende dos períodos de ocupação e descanso de cada piquete, também indicados para cada região. Considerando-se 3 dias de ocupação e 30 dias de descanso, o número de piquetes será:

$$\text{Número de piquetes} = \frac{\text{Período de descanso}}{\text{Período de ocupação}} + 1 = 11 \text{ piquetes}$$

Dividindo-se a área total pelo número de piquetes, encontra-se a área de cada piquete:

$$\text{Área de cada piquete} = \frac{10{,}00 \text{ ha}}{11 \text{ piquetes}} = 0{,}909 \text{ ha} = 9.090{,}01 \text{ m}^2$$

Os cálculos acima se referem às cultivares do grupo do Napier, tais como: Mineiro, Taiwan A146, Pioneiro, etc. Se a cultivar utilizada for o Cameroon, ou o Roxo, os cálculos deverão ser refeitos, considerando um período de ocupação de 3 dias e um período de descanso de 45 dias. Nesse caso, o número de piquetes passa a ser 16.

Durante quantos meses pode-se usar a pastagem de capim-elefante?

Sob pastejo rotativo, o capim-elefante pode ser usado durante o ano todo. A produção de forragem, porém, é estacional, concentrando-se a maior produção (75% a 80%) na época das chuvas.

Na pastagem de capim-elefante, pode-se manter o mesmo número de animais durante o ano todo desde que haja alimentação suplementar com cana-de-açúcar + ureia, silagens, fenos, forrageiras de inverno, entre outras, na época de menor crescimento do pasto (época da seca). Quando é realizado o manejo adequado, a pastagem de capim-elefante sob pastejo rotativo pode ter vida útil superior a 10 anos.

A resposta acima é válida também para outras espécies de gramíneas tropicais manejadas adequadamente.

Existe diferença na palatabilidade do capim-elefante quando adubado com esterco ou com adubo químico?

O adubo químico não afeta a palatabilidade do capimelefante, mas a aplicação de chorume sobre as folhas das plantas já crescidas reduz, temporariamente, sua aceitabilidade pelos animais.

Também é conhecido o fato de que as forrageiras que recebem adubações orgânicas muito frequentes e pesadas têm sua aceitabilidade reduzida em relação às plantas não adubadas organicamente.

A adubação química do capim-elefante deve ser realizada na época das chuvas. A fosfatada deve ser aplicada de uma só vez, no início da época chuvosa, ao passo que a nitrogenada e a potássica devem ser parceladas em três aplicações, no início, meio e final da época chuvosa. O adubo orgânico pode ser aplicado o ano todo.

A resposta acima é válida também para outras espécies de gramíneas tropicais.

É vantajoso formar pastos de capim-colonião com soja-grão?

A associação com culturas anuais é prática comum para reduzir os custos de formação de pastagens. São conhecidos os resultados positivos das associações milho/setária, milho/andropogon e arroz/braquiária, milho/braquiária.

A associação capim-colonião/soja-grão pode ser viável, se a colheita da soja não for prejudicada pelo capim-colonião. Essa prática de associação de culturas anuais com forrageiras, comum nos sistema integrados de lavoura pecuária (iLP), tem sido mais frequente com as espécies do gênero Brachiaria, em associação com culturas de milho, soja, sorgo, feijão, etc.

Quais as principais diferenças morfológicas entre os Tifton 68 e Tifton 85?

As gramíneas do gênero Cynodon pertencem a diversas cultivares no Brasil: Coast-cross, Estrela-africana e novas cultivares como Florico, Florona, Florakirk, Jiggs, Russell, Cheyene, Tifton 68, Tifton 78 e Tifton 85. A última vem recebendo um maior destaque, possivelmente em função da grande repercussão

obtida em seu país de origem. Essas gramíneas foram introduzidas recentemente no Brasil, embora não existam registros oficiais de suas entradas.

A cultivar Tifton 68 (C. nlemfuensis Vanderyst) é um híbrido resultante do cruzamento de duas introduções do Quênia e apresenta-se como um tipo gigante com folhas largas, hastes grossas, estolões longos, bastante pelos e sem rizomas. Quando bem manejada e não castigada pelo frio, mantém produção maior que da cultivar Coast-cross.

A Tifton 85 (Cynodon spp.) é um híbrido F^1 interespecífico, resultante do cruzamento entre Tifton 68 (Cynodon nlemfuensis) e a introdução PI 290884 (Cynodon dactylon), um material oriundo da África do Sul. Apresenta porte mais alto, hastes delgadas e lisas, folhas menores e mais estreitas, e é de cor verde mais escura do que as outras gramas bermudas híbridas, têm estolões abundantes, verdes de tom arroxeado, e rizomas mais grossos e desenvolvidos, mas, em quantidade relativamente pequena. Apresenta, ainda, relação folha/colmo superior ao Tifton 68, o que lhe confere melhor qualidade, sendo indicado para fenação. É uma gramínea de ciclo fotossintético C4, subtropical, perene, que apresenta um crescimento prostrado característico; é estolonífera e rizomatosa, sendo considerada como grama bermuda. A sua inflorescência é pequena, formada por cinco racemos digitados no ápice da ráquis, não produzindo sementes viáveis por ser um híbrido interespecífico (2n = 50 cromossomos). A sua propagação é vegetativa.

Contudo, a principal característica que distingue essas duas cultivares é a presença de rizomas (caules subterrâneos) no Tifton 85 e ausência no Tifton 68. Essa característica dá ao Tifton 85 melhor adaptação a solos de baixa fertilidade e maior resistência à seca e geada.

Quais as principais cultivares de setária utilizadas na formação de pastagens? Quais as diferenças entre elas?

A setária é uma gramínea originária da África Tropical, pertencente à espécie Setaria sphacelata var. anceps, perene de verão, de hábito cespitoso (ereto), que foi exitosamente introduzida no Rio Grande do Sul. Possui como principais cultivares: Kazungula, Nandi e Narock. A cultivar Kazungula tolera melhor as geadas do que a cultivar Nandi, sendo indicada para solos rasos e deficientes em umidade.

Pesquisas conduzidas na Austrália indicaram que a cultivar Kazungula é potencialmente superior à cultivar Nandi. Destaca-se ainda que a cultivar Nandi difere da cultivar Kazungula por florescer mais cedo, ter porte mais baixo, produzir menos forragem durante o verão e apresentar folhas e inflorescência mais claras. A cultivar Narock foi selecionada por uma produção outonal e por apresentar resistência ao frio, porém, tem-se caracterizado por uma baixa capacidade de produção de sementes.

Quais as principais características do capim-elefante, cultivar Pioneiro?

Lançada pela Embrapa Gado de Leite, essa cultivar foi desenvolvida para uso sob pastejo rotativo. Uma de suas principais características é o crescimento vigoroso, com rápida expansão lateral das touceiras, proporcionando boa cobertura vegetal do solo. Os colmos dessa forrageira são finos e suas folhas, eretas. Os coeficientes técnicos obtidos pelo capim-elefante, cultivar Pioneiro, superam outras cultivares tradicionalmente utilizadas, como Taiwan A-146 e Cameroon.

A produção de matéria seca anual foi de 46.735 kg/ha/ano, enquanto o da variedade Taiwan A-146 foi de 25.821 kg/ha/ano e a do Cameroon, 33.700 kg/ha/ano. Quanto ao número de perfilhos/m2, em média, a cultivar Pioneiro produziu 44 perfilhos basais e 189 perfilhos aéreos, enquanto Taiwan A-146 e Cameroon produziram 30 e 113 e 32 e 107, respectivamente.

Quanto ao teor de proteína, 30 dias após o descanso, foi de 18,50% para a cultivar Pioneiro, e 17,00% e 13,80%, para as cultivares Taiwan A-146 e Cameroon, respectivamente. Os coeficientes de digestibilidade foram de 62,80% para a cultivar Pioneiro e de 61,70% e 61,50%, para as cultivares Taiwan A-146 e Cameroon, respectivamente.

Quais as principais características do capim-buffel (Cenchrus ciliares)?

O Cenchrus ciliaris (L) é originário da África e tem o nome comum de Buffel Grass (capim-Buffel). Apresenta crescimento ereto, em forma cespitosa (touceira), produz forragem com boa palatabilidade e digestibilidade. Possui bom valor nutritivo e é bem aceito pelos animais em qualquer estádio de crescimento. Apresenta sistema radicular fasciculado e pivotante (pode alcançar profundidade de até 4 m em zonas áridas e semiáridas). Tolera o fogo como auxiliar no manejo de stand velho. Pode alcançar, em crescimento livre, até 1,5 m de altura.

Desenvolve-se em regiões com precipitações entre 375 mm e 750 mm de chuva por ano, com prolongada temporada de seca. Encontra-se em muitos tipos de solos, mas prefere os arenosos, é muito sensível à umidade no solo, ao alagamento e às concentrações elevadas de alumínio trocável do solo. O conteúdo, em proteína, e a digestibilidade são altos, mas caem rapidamente com a idade.

Os principais atributos dessa forrageira são a profundidade das raízes e a habilidade de crescimento em condições de baixa precipitação pluviométrica, no semiárido, bem como a persistência e resistência às condições adversas e sua tolerância às doenças. É uma gramínea especialmente indicada para zonas áridas. Uma vez estabelecida, resiste ao pastejo intenso e se recupera rapidamente com o início da estação chuvosa.

Um quilo de semente contém cerca de 450 mil a 703 mil unidades. Apresenta os seguintes nomes comuns: Buffel grass (Austrália), African foxtail (Estados Unidos), Dhaman grass, Anjan grass, Koluk katai (Índia). Não é forrageira indicada para equídeos, pois causa a doença “cara-inchada”, pelo seu alto conteúdo em oxalato.

Quais as principais forrageiras tropicais, adaptadas às condições de baixa temperatura, no Brasil?

A Hemartria (Hemartria altissima) tem excelente crescimento vegetativo durante o inverno, não se observando danos em sua parte aérea, mesmo após a ocorrência de sucessivas geadas. Outras gramíneas também se destacam nessa época do ano, como os capins Setária e Coast-cross, os quais embora sejam ligeiramente danificados pela geada, ainda assim apresentam crescimento nessas condições.

O capim-colonião adapta-se bem em solos de baixa fertilidade?

O capim-colonião e outras cultivares do gênero Panicum (Mombaça, Tanzânia, Massai, Vencedor, etc.) são gramíneas de alto potencial para produção de forragem e, como tal, retiram grandes quantidades de nutrientes do solo. Assim, solos de baixa fertilidade não conseguem suprir as necessidades da planta, sendo necessária a reposição dos nutrientes faltantes, tanto no plantio quanto na fase de utilização da pastagem pelo animal.

Por meio do melhoramento genético de plantas, é possível obter materiais genéticos de forrageiras mais adaptados aos solos de baixa fertilidade e, nesse caso, com menor necessidade de reposição de nutrientes para que a planta apresente o máximo de crescimento.

Como minimizar o uso do fogo no manejo do capim-colonião?

A queima de pastagens de capim-colonião, ou de qualquer outra forrageira, é, seguramente, reflexo de manejo inadequado. O uso do pasto deve ser mais intenso no momento de maior crescimento do capim, para evitar a formação de macega (forragem madura no campo, com valor nutritivo baixo e consumo também baixo). Esse manejo deve ser adotado para todas as forrageiras, impedindo dessa forma que o fogo seja utilizado como ferramenta de manejo da pastagem.

O Panicum maximum cultivar Centenário é adequado para a região Centro-Oeste?

Boa parte das pastagens da região Centro-Oeste encontra-se em áreas de Cerrado, cujos solos são geralmente ácidos e com elevada saturação de alumínio trocável na solução do solo. O Panicum maximum cultivar Centenário apresenta boa tolerância a essas condições, podendo constituir-se em alternativa viável para a formação de pastagens nessa região.

Quais as principais características da cultivar Tobiatã, da espécie Panicum maximum?

Comparada ao capim-colonião, a cultivar Tobiatã caracterizase por folhas mais largas e mais numerosas, e por maior produção de forragem em razão do porte mais elevado e do maior perfilhamento. O Tobiatã, como todas as cultivares da espécie Panicum maximum, é mais indicado para pastejo. É considerada uma cultivar extremamente exigente à saturação por bases (V), sendo necessária aplicação de calagem para elevar a saturação por bases a 60% a 70%.

Quais os principais fatores que influenciam a germinação das sementes de braquiária?

Em geral, as sementes de braquiária possuem dormência fisiológica, que deve ser quebrada antes do plantio. A quebra da dormência pode ser obtida pelo armazenamento das sementes, em boas condições, durante 6 meses, como também pelo choque térmico e pela escarificação com ácido sulfúrico (H2SO4).

Sabe-se, porém, da existência de outros problemas de germinação de sementes relacionados à época da colheita (maturação das sementes), à época do plantio (umidade do solo) e ao método de plantio (profundidade de semeadura). Na fase de germinação, a semente necessita de umidade suficiente para germinar e iniciar o crescimento foliar. Além da umidade, a relação solo/água/semente deve ser favorável. Nesse particular, época e método de plantio são de importância primordial.

Assim, nas semeaduras em superfície (sem preparo do solo, ou com preparo, mas sem incorporação), como o contato com o solo é menor, as sementes ficam mais sujeitas à desidratação se ocorrerem dias ensolarados após a semeadura, prejudicando a germinação e a emergência das plântulas. Além disso, deve-se considerar que sementes expostas são mais suscetíveis ao ataque de insetos e pássaros. Ao se formar ou recuperar uma pastagem, ênfase especial deverá ser dada à qualidade da semente. Não adianta nada um solo bem preparado, corrigido na sua acidez, adubado por ocasião do plantio, se a semente não for de boa qualidade. É importante que seja adquirida semente com alto grau de pureza e germinação, possibilitando, dessa forma, um rápido estabelecimento da pastagem. Pureza e germinação são expressas pelo valor cultural (VC = Pureza da amostra x % de germinação).

As braquiárias são uma boa opção para a formação de pastagens?

Existem várias espécies de braquiária com bom potencial forrageiro. As mais utilizadas são a Brachiaria decumbens, Brachiaria ruziziensis, Brachiaria brizantha, Brachiaria humidicola e Brachiaria mutica. Essa última vegeta espontaneamente em muitas regiões e é adaptada a terrenos mal drenados e sujeitos a inundações, com os nomes vulgares de Angola ou Bengo.

Tais braquiárias apresentam boa tolerância a solos ácidos e de baixa fertilidade, proporcionam boa cobertura vegetativa do solo e são relativamente fáceis de manejar. Por essas razões, constituem boas opções para formar pastagens em áreas declivosas e de solo de baixa fertilidade.

A principal limitação na utilização das braquiárias é sua suscetibilidade às cigarrinhas-das-pastagens. Entretanto, a Brachiaria brizantha é tolerante a essa praga. Atualmente, existem cultivares de Brachiaria brizantha com potencial forrageiro mais elevado.

Após o plantio, deve-se esperar quanto tempo para colocar os animais em pastagem de braquiária?

Se o plantio for feito de acordo com práticas agronômicas adequadas ao que é necessário para o rápido estabelecimento da forrageira, e se as condições de umidade do solo forem favoráveis, a pastagem de braquiária (ou de outras forrageiras de crescimento inicial rápido) estará pronta para o pastejo entre 2 e 3 meses após a semeadura.

Quando as condições não forem ideais, o estabelecimento será mais lento e, nesse caso, o primeiro pastejo deve ser leve, a fim de estimular o perfilhamento e aumentar a cobertura do solo. Nessa fase, deve-se preservar o florescimento e garantir a produção de sementes com o objetivo de assegurar a formação da pastagem. 164 Pastejo rotativo em pastagens de capim-angola é obriga tório?

Em virtude do hábito de crescimento rasteiro, essa forrageira adapta-se ao pastejo contínuo, mas pode ser utilizada sob pastejo rotativo, principalmente em se tratando de animais de maior potencial de produção de leite.

Quando se pretende adotar o pastejo contínuo, é preciso estar atento ao equilíbrio constante entre o número de animais e a boa disponibilidade de forragem na pastagem.

Sob pastejo rotativo, qual a altura adequada da pastagem 165 de capim-braquiária para introduzir e retirar os animais? E para outros tipos de capins?

Para a entrada dos animais em pastagens de capim-braquiária, a altura é de aproximadamente 30 cm a 50 cm, variando com a espécie. Para retirar os animais, a braquiária deve estar com cerca de 15 cm a 25 cm de altura, dependendo da espécie.

Vale salientar que existem, atualmente, na literatura, informações de período de descanso variável de 30 a 45 dias para os capinselefante, cultivares Napier e Cameroon, respectivamente, e de 30 dias para as braquiárias e espécies dos gêneros Cynodon e Panicum.

A Tabela 2 apresenta sugestões para período de descanso (intervalo de desfolha) e altura do pasto na entrada e saída dos animais.

Tabela 2. Período de descanso (dias) e altura do pasto (cm) na entrada e saída dos animais em pastejo rotacionado de algumas forrageiras.

Forrageiras	Período de descanso (dias)	Altura do pasto (cm)	
		Entrada	Saída
Capim-elefante	36	110 – 120	40 – 50
Colonião, Tanzânia, Mombaça	36	70 – 80	30 – 40
Braquiarão (Marandu), Xaraés	36	40 – 50	20 – 25
Brachiaria decumbens – cultivar Basilisk	28	30 – 40	15 – 20
Brachiaria humidicola, Tifton 85, Coast-cross, Estrela-africana	21 – 28	20 – 30	10 – 12

Fonte: adaptado de Pereira (2005).

Pastagem de Brachiaria ruziziensis é uma boa alternativa para vacas em lactação?

Existem forrageiras com maior potencial para utilização com vacas em lactação, de exigências semelhantes à Brachiaria ruziziensis e sem os riscos da cigarrinha-das-pastagens.

Para áreas de baixada, os capins setária, Coast-cross e elefante são bons exemplos, especialmente se forem manejados sob pastejo rotativo. Para áreas declivosas, a Brachiaria brizantha, cultivar Marandu, constitui boa opção. Entretanto, alguns resultados de pesquisa mostram ligeira superioridade da Brachiaria ruziziensis em relação à Brachiaria decumbens e outras forrageiras, quanto ao teor de proteína bruta. Isso, possivelmente, explica a maior preferência dos animais pela Brachiaria ruziziensis.

Trabalhos de pesquisa em melhoramento genético, conduzidos pela Embrapa Gado de Leite, têm demonstrado excelente potencial forrageiro de clones dessa espécie, compatível com outras espécies de braquiárias. Também tem sido observada resistência à cigarrinha-das-pastagens em vários clones de B. ruziziensis, dentro do programa de melhoramento genético dessa espécie.

Quais as características da braquiária Tanner-grass?

Essa variedade apresenta boa adaptação a solos mal drenados e sujeitos a inundações.

É bem aceita pelos bovinos, porém, seu uso intensivo pode causar problemas de intoxicação, possivelmente pela alta concentração de nitratos, na forragem.

Pela sua descrição morfofisiológica, vemos que se trata de uma herbácea perene, com hastes de 1,20 m ou mais de comprimento, subereta, fortemente radicante nos nós inferiores. As folhas são lanceoladas, de base cordiforme, com 70 mm a 150 mm de comprimento, e 12 mm a 25 mm de largura, de aspecto brilhante, suculento e cor verde escura. A inflorescência é formada por 6 a 12 racemos, sendo os basais de 40 mm a 80 mm de largura.

As espiguetas são subsésseis, ovadas com 4 mm de comprimento, glabras e bisseriadas ao longo da ráquis. Os nós são de cor verde amarelada, salientes, sem pelos e, quando em contato com o solo, emitem raízes. As sementes são inférteis, e a ráquis é destituída de pelos.

A Brachiaria decumbens pode ser tóxica?

A Brachiaria decumbens pode provocar intoxicação, principalmente em animais jovens. Já foram observados casos de fotossensibilização, provavelmente causados pelo fungo Pithomyces chartarum, que se desenvolve nas pastagens, especialmente nas folhas acumuladas no solo, em condições de umidade e temperatura favoráveis.

Ao migrarem para a parte aérea das plantas e serem ingeridos, esses fungos liberam toxinas no trato digestivo dos animais, provocando distúrbios metabólicos. Os sintomas mais comuns são diarreia, excitabilidade, prurido intenso, edemas e descamações nas partes mais sensíveis da pele (flancos, barbela, pregas da cauda e orelhas).

Como combater a fotossensibilização provocada pelas braquiárias?

Recomenda-se evitar o pastejo prolongado em pastagens de Brachiaria decumbens, transferindo periodicamente os animais para outro espaço. Deve-se também tratar os animais com antitóxicos,

antialérgicos e antissépticos locais, assim que os primeiros sintomas aparecerem, mantendo-os em locais sombreados.

As pastagens de braquiária são mais suscetíveis às infestações de cupins?

A presença de cupins é observada não só em pastagem de braquiária, mas em qualquer outra, principalmente quando se trata de pastagens cultivadas. O aumento da incidência pode ser explicado, em parte, pela movimentação do solo quando da implantação da forrageira, já que o preparo do solo dissemina essa praga na área. Como no Brasil predominam as pastagens cultivadas de braquiárias, verifica-se maior população dessa praga nessa gramínea.

A presença de cupins também está relacionada a solos ácidos, de baixa fertilidade, condição que, na maioria das vezes, está associada a pastagens degradadas, muito comuns nas de braquiárias. Em solos corrigidos e adubados, e em pastagens bem manejadas, a tendência normal é o desaparecimento da praga.

Por que as pastagens de capim-gordura (meloso), outrora tão numerosas, estão desaparecendo?

A degradação e o posterior desaparecimento das pastagens de capim-gordura (Melinis minutiflora) devem-se, principalmente, ao manejo inadequado a que foram expostas ao longo do tempo. A superlotação das pastagens, isto é, o superpastejo por períodos prolongados, provoca a degradação das pastagens e a substituição gradativa do capim-gordura por plantas invasoras, principalmente pelo capim-sapé (Imperata brasiliensis) e pelo capim-rabo-deburro (Andropogon condensatus).

Embora muito apreciado pelos animais, o capim-gordura possui baixa capacidade de suporte, dificilmente atingindo a lotação de uma unidade animal por hectare, o que é facilmente conseguido com gramíneas dos gêneros Brachiaria e Andropogon, entre outras.

Diante disso, a ocorrência do superpastejo é facilmente atingida, com reflexo negativo na persistência dessa espécie. Por essa razão, muitos produtores estão recuperando pastagens degradadas de capim-gordura, substituindo-o por outras forrageiras.

Qual a variedade de cana-de-açúcar recomendada para a alimentação de bovinos?

As usinas de açúcar ou álcool de todo o Brasil possuem variedades selecionadas para produtividade, teor de açúcar, resistência a pragas e doenças, adaptadas às suas regiões. Sugere-se, portanto, dar preferência às variedades em uso pela usina mais próxima da propriedade.

No entanto, o produtor pode optar por uma variedade que melhor atenda às suas necessidades, considerando que existem variedades de cana-de-açúcar de florescimento precoce, semiprecoce (médio) e tardio.

A cana-de-açúcar pura é boa opção como volumoso?

Não. A cana-de-açúcar pura é muito pobre em proteína bruta (PB), cujo teor varia de 2% a 4% na matéria seca (MS), portanto, não deve ser utilizada pura na alimentação animal. Mas pode-se suprir a deficiência de PB da cana com a adição de 1% de ureia, na matéria verde.

Entretanto, na fase de adaptação, deve-se usar apenas a metade dessa dosagem, ou seja, 0,5% de ureia. Além disso, deve-se fornecer uma mistura mineral bem balanceada, pois a cana-de-açúcar é pobre também em cálcio, fósforo, magnésio e enxofre. A mistura de cana-de-açúcar picada, com ureia e minerais, pode substituir o capim-elefante picado. É bom salientar que a mistura cana-de-açúcar + ureia fornece nutrientes para mantença das vacas e que os nutrientes para a produção de leite devem vir do concentrado.

Qual a quantidade máxima da mistura cana-de-açúcar/ureia a ser fornecida para vacas leiteiras?

A mistura cana-de-açúcar/ureia pode ser oferecida à vontade, sem causar problemas para os animais. Tem-se observado um consumo de 25 kg a 30 kg por vaca/dia, quando essa mistura é colocada à disposição dos animais estabulados, durante o intervalo das ordenhas da manhã e da tarde.

Por que há necessidade de se incluir uma fonte de enxofre na mistura cana-de-açúcar mais ureia?

Porque a mistura cana-de-açúcar/ureia é pobre em enxofre e esse elemento é importante para a síntese de alguns aminoácidos (metionina e cisteína) pelos microrganismos do rúmen.

Para incluí-lo na dieta, primeiro adiciona-se enxofre à ureia para depois utilizá-lo na mistura cana-de-açúcar/ureia. Como fonte, pode-se usar o sulfato de amônia. A proporção é de nove partes de ureia para uma parte de sulfato de amônia, ou seja, 900 g de ureia e 100 g de sulfato de amônia, totalizando 1 kg. Outra alternativa é o sulfato de cálcio (gesso) na base de 800 g de ureia e 200 g de gesso. As misturas ureia/sulfato de amônio ou gesso devem ser bem feitas e guardadas em local inacessível aos animais.

A adaptação dos animais à dieta de cana-de-açúcar/ureia é feita da seguinte forma: durante a primeira semana é preciso fornecer a cana-de-açúcar com 0,5% de ureia, isto é, para cada 100 kg de cana-de-açúcar, adicionam-se 500 g de ureia (450 g de ureia e 50 g de sulfato de amônia). A ureia deve ser diluída em 3 L a 4 L de água, borrifada com regador sobre a cana-de-açúcar e bem misturada. A partir da segunda semana, pode-se fornecer a cana-de-açúcar com 1% de ureia, isto é, para cada 100 kg de cana-de-açúcar, adiciona-se 1 kg da mistura ureia/sulfato de amônio (900 g de ureia e 100 g de sulfato de amônio). Inicia-se com o fornecimento de 10 kg a 15 kg de cana-de-açúcar/ureia por vaca/dia, aumentando a quantidade de acordo com o consumo dos animais.

Qual a importância da alfafa como forrageira?

A alfafa (Medicago sativa) é uma das forrageiras mais difundidas em todo o mundo, podendo ser utilizada sob diferentes formas, como forragem conservada (feno ou silagem), na forma verde picada ou em pastejo, sendo um dos volumosos mais indicados para a alimentação de vacas de alto potencial para produção de leite. O valor forrageiro da alfafa se dá em razão de seu elevado potencial de produção de matéria seca e de consumo animal, e de sua alta concentração de proteína e digestibilidade. Além disso, apresenta alta concentração de vitaminas A, E e K e de minerais, principalmente cálcio, potássio, magnésio e fósforo.

É viável a produção de alfafa em regiões tropicais?

As pesquisas com alfafa em regiões tropicais, principalmente no Brasil, são recentes e sempre indicam essa leguminosa como volumoso de alta produtividade e valor nutritivo. Assim, pesquisas conduzidas na região Sudeste mostram que, sob condições de irrigação no período da seca, é possível obter produções anuais de matéria seca de, aproximadamente, 27 t/ha com um teor de 25% de PB.

Quais cuidados deve-se ter na escolha do local para plantio de alfafa?

A alfafa não se adapta a terrenos mal drenados, ácidos e pobres em nutrientes. Em solos onde há acúmulo de água por períodos prolongados, a alfafa não sobrevive. As maiores produtividades são obtidas em solos férteis, profundos, com declividade moderada (de 3% a 10%) e pH em torno de 6,5. Também se deve evitar o plantio da alfafa em locais de grande infestação de Brachiaria decumbens, pois essa competição prejudica em muito o desenvolvimento da alfafa, podendo até eliminá-la da área.

Quais as cultivares de alfafa mais recomendadas para regiões tropicais? Quais as principais características dessas cultivares?

Poucas são as cultivares disponíveis no mercado brasileiro. As mais comuns são: Crioula, P30 e Monarca, que podem ser cultivadas em áreas tropicais e subtropicais. Abaixo, breve descrição das cultivares recomendadas:

• Cultivar Crioula – As cultivares de alfafa, trazidas pelos imigrantes europeus, foram inicialmente plantadas no Rio Grande do Sul, na região do vale dos rios Cai e Jacuí, onde, pela seleção natural e pela ação do homem, obteve-se uma população naturalizada, denominada de Crioula. Até o momento, é a única cultivar desenvolvida no País. Esse material apresenta alta proporção de folhas. O crescimento dos colmos é ereto, facilitando o corte mecânico da forragem e proporcionando feno de boa qualidade.

• Cultivar P30 – Trata-se de cultivar desenvolvida na Argentina, caracterizada pela alta produção de forragem em solos pesados, colmos com crescimento semiereto e macios e raízes bastante profundas, sendo indicada para sistemas intensivos de produção animal. A alta tolerância às doenças foliares permite manter a qualidade de sua forragem durante todo o ciclo produtivo.

• Cultivar Monarca – Essa cultivar também foi desenvolvida na Argentina e se caracteriza pelo porte ereto, alta proporção de folhas com coloração verde-clara e excelente vigor de rebrota. Apresenta boa

tolerância aos pulgões e às doenças foliares, o que permite retenção de folhas durante o período de crescimento vegetativo.

Qual a quantidade de semente e o espaçamento recomendados para o plantio de alfafa?

Usam-se no plantio da alfafa cerca de 18 kg/ha de sementes viáveis (capazes de germinar). O plantio pode ser feito em sulcos rasos (de 1 cm a 2 cm de profundidade), com espaçamento de 15 cm a 30 cm, ou a lanço, desde que bem realizado, para evitar falhas na área. O plantio a lanço exige leve incorporação das sementes ao solo e é mais indicado quando se objetiva o pastejo, mas dificulta o controle mecânico das invasoras. A inoculação das sementes é necessária, pois permite a associação das raízes da alfafa com bactérias do gênero Rizobium, que fixam o nitrogênio atmosférico, incorporando-o ao solo.

Qual a melhor época para o plantio da alfafa, em regiões tropicais?

Em condições de irrigação, os plantios realizados no final de inverno (início da primavera) são mais eficientes para o estabelecimento da alfafa do que os plantios realizados durante o verão.

Como minimizar os problemas com invasoras durante o estabelecimento de um campo de alfafa?

Toda pastagem se torna mais eficiente quando bem estabelecida e bem manejada. Na formação do alfafal é muito importante fazer o controle das plantas invasoras antes do plantio, para evitar sua competição, sobretudo durante a fase de formação da leguminosa. O controle das invasoras pode ser feito com herbicidas pré-emergentes ou preparando o solo com uma aração seguida de gradagem, em curto intervalo de tempo.

O uso da área com culturas anuais durante 1 ou 2 anos é uma prática eficiente para o controle das plantas invasoras, cuja competição com a alfafa é menor no período de estiagem e de baixas temperaturas. Por essa razão, o plantio dessa forrageira pode ser realizado nessa época do ano, desde que haja facilidade de irrigação. O uso do controle químico é viável. Entretanto, é preciso verificar se há produtos (herbicidas) registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso em alfafa.

Quais os melhores sistemas de corte e de pastejo da alfafa?

O corte da alfafa deve ser realizado a uma altura de 5 cm a 10 cm acima do solo. Na época das chuvas, os cortes começam a ser feitos no início da floração (10% das plantas floridas), repetindo-se a intervalos de, aproximadamente, 25 a 30 dias. Na época de estiagem ou de baixas temperaturas, recomendam-se cortes a intervalos de 35 a 40 dias, independentemente da floração.

O nível de produção e a persistência da espécie estão condicionados ao vigor da rebrota que, por sua vez, depende do manejo adotado, principalmente em relação à adubação e irrigação. A utilização da alfafa sob pastejo, nas condições do Brasil Central, é uma alternativa viável. O pastejo deve ser realizado em faixas, sendo de um dia o período de ocupação dos piquetes, e o de descanso (intervalo de desfolha) variando de 30 a 45 dias, dependendo da região e da época do ano. A lotação da pastagem depende de fatores como época do ano, doses de adubação e irrigação, dentre outros.

Quais as vantagens da alfafa na alimentação de vacas com alto potencial de produção de leite?

A alfafa produz uma forragem de alta qualidade, rica em proteína e de alta digestibilidade. Em rebanhos com potencial superior a 20 kg de leite/vaca/dia, é importante que a alfafa seja um dos ingredientes da ração dos animais para minimizar o uso de concentrados e aditivos tamponantes, como bicarbonato de sódio, e manter o nível normal de gordura no leite.

É necessário irrigar a cultura da alfafa durante o período da seca?

Durante o período da seca, na região Central do Brasil, a produção das forrageiras tropicais é baixa, mesmo em condições de irrigação, uma vez que fatores não controláveis, como baixas temperaturas e luminosidade, limitam o crescimento dessas espécies.

A alfafa, ao contrário, apresenta boa resposta à irrigação durante o período da seca, tornando-se excelente fonte de alimento volumoso para o rebanho leiteiro. Assim, sob condições de irrigação, aproximadamente 42% da produção anual da alfafa pode ocorrer nessa época do ano.

A alfafa é suscetível ao ataque de pragas e doenças?

A suscetibilidade a pragas e doenças é a principal limitação na adaptação da alfafa a um determinado ambiente. A incidência de doenças e pragas é influenciada pela intensidade de chuvas e pela temperatura, podendo ocorrer nas folhas, caules, raízes e sementes, sendo mais frequente em condições de temperatura e umidade elevadas.

Os danos causados pelas pragas e doenças, principalmente nas folhas, provocam aumento na relação caule/folha com reflexos negativos na qualidade da forragem, elevando o teor de fibras e diminuindo a concentração de proteína bruta. A suscetibilidade a pragas e doenças pode, em muitos casos, ser a principal causa da baixa persistência dessa cultura.

Os pulgões ocorrem na maior parte dos países produtores de alfafa e, em consequência da severidade dos danos causados, podem ser considerados as principais pragas da cultura. As doenças mais comuns da alfafa, já registradas no Brasil, são a mancha-deleptosferulina, mancha-negra-das-folhas-e-caule, ferrugem e antracnose.

No Brasil, de modo geral, os danos causados por doenças e pragas são baixos, não limitando o uso dessa forrageira. Esse fato é, certamente, uma decorrência da pequena extensão da área cultivada com essa forrageira no País.

Quais as principais forrageiras de inverno recomendadas para a alimentação de bovinos?

As principais forrageiras de inverno são a aveia-preta (Avena strigosa), usada principalmente na forma verde, picada e fornecida aos animais no cocho. A aveia-amarela (Avena sativa) e o azevém anual (Lolium multiflorum) são usados, principalmente, sob pastejo.

É viável o cultivo das forrageiras de inverno na região Sudeste do Brasil?

As forrageiras de inverno constituem boa opção para alimentar vacas em lactação na região Sudeste do Brasil. A aveia e o azevém anual são espécies que produzem forragem de alta qualidade, numa época em que as pastagens tropicais pouco contribuem para a alimentação animal, em virtude das condições climáticas adversas. Além disso, o cultivo das forrageiras de inverno ocorre no período de abril a outubro, quando as áreas de baixada estão desocupadas, não havendo, portanto, concorrência por área de plantio com as culturas anuais de verão.

Em que tipo de área recomenda-se o plantio da aveia ou do azevém anual?

Recomenda-se o plantio da aveia ou do azevém anual principalmente nas áreas de leito maior e terraço. Esses segmentos da paisagem são vulgarmente conhecidos como baixadas.

Qual o meio mais prático e rápido para saber se as sementes das forrageiras de inverno são de boa qualidade?

Uma forma prática para qualquer produtor é realizar o teste de germinação de sementes, não só de forrageiras de inverno, mas de todas as espécies. Consiste em semear, em uma caixa de areia, um número conhecido de sementes (em geral, 100 sementes). A profundidade de semeadura dependerá do tamanho das sementes. Quanto menor a semente, menos profunda deve ser a semeadura. Depois de 10 a 15 dias, avalia-se o percentual germinado. A irrigação é feita com cuidado e diariamente.

Qual a quantidade de semente e o espaçamento recomendados para o plantio da aveia e do azevém?

As densidades de semeadura recomendadas para a aveia e o azevém são de aproximadamente 80 kg/ha e 30 kg/ha de sementes puras viáveis, respectivamente, e o espaçamento entre linhas o menor possível (de 20 cm a 25 cm).

Pode-se também realizar a semeadura a lanço. É preciso, porém, fazer a incorporação das sementes de aveia ao solo, depois da semeadura a lanço, mas não do azevém anual, por se tratar de sementes muito pequenas.

Qual a melhor época de plantio da aveia-preta e do azevém?

Exceto para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, o período compreendido entre abril e outubro, caracteriza-se por baixa produção de forragem de gramíneas tropicais. Nessa época, o cultivo da aveia-preta ou do azevém anual é uma boa alternativa. Os melhores meses para o plantio dessas forrageiras de clima temperado são os meses de abril e maio. No mês de junho ainda é possível realizar o plantio dessas forrageiras, porém seu ciclo vegetativo será reduzido, assim como a produção de forragem e o tempo de utilização desse recurso forrageiro.

Em regiões onde não ocorrem chuvas durante o período de cultivo da aveia ou do azevém anual (abril a setembro), a irrigação é essencial para garantir boa produção de forragem. Os primeiros 30 dias pós-plantio e após cada corte são os momentos em que a irrigação é mais necessária. A lâmina de água a ser utilizada nas culturas de aveia e azevém, bem como a frequência de irrigação, serão determinadas pela quantidade de água no solo e por meio da capacidade de campo do mesmo.

A aveia e o azevém anual precisam ser plantados todos os anos?

Na região Sudeste, recomenda-se o plantio dessas forrageiras todos os anos, durante a época da seca, de acordo com um programa de melhor aproveitamento das áreas de plantio de milho, arroz, etc. (culturas anuais de verão), que ficam desocupadas na entressafra dessas culturas. Além disso, deve-se considerar que nessa região as plantas invasoras, e mesmo outras espécies forrageiras não desejáveis, são muito agressivas, impossibilitando a ressemeadura natural, principalmente do azevém anual.

Na região Sul do Brasil, pelo contrário, a ressemeadura natural do azevém anual é prática de sucesso entre os produtores rurais que, dessa forma, não precisam fazer o plantio anual dessa forrageira.

Pode-se fazer o plantio da aveia e do azevém anual misturados?

Sim. A aveia tem crescimento inicial mais rápido que o azevém anual. No entanto, o azevém anual encerra seu ciclo vegetativo posteriormente ao ciclo da aveia. Diante disso, a mistura da aveia e do azevém anual garante um período de pastejo mais longo, com o primeiro pastejo sendo antecipado pela presença da aveia e o último sendo prolongado pela presença do azevém anual.

Qual o período de pastejo da aveia e do azevém anual na região Sudeste?

Numa pastagem bem formada e com manejo adequado, o primeiro pastejo da aveia ocorre por volta de 35 a 40 dias após o plantio e se encerra no início de setembro. Para o azevém anual, o primeiro pastejo ocorre por volta de 60 dias após o plantio e termina por volta da metade de outubro.

Se o cultivo da aveia e do azevém for de forma consorciada, o que é recomendado, o período de utilização (tanto para corte como para pastejo) inicia-se de 35 a 40 dias após o plantio, por causa da presença da aveia, e termina em meados do mês de outubro, pelo azevém, principalmente para a região Sudeste.

Quais culturas podem ser combinadas com a aveia ou azevém anual, para melhor aproveitamento da área?

Podem-se cultivar, no período do verão, o arroz, o milho ou o sorgo (para ensilagem ou grãos), a soja e o feijão, entre outras, dependendo do interesse do produtor. Após a colheita dessas culturas, realiza-se o plantio da aveia ou do azevém, em sistema de cultivo puro ou consorciado, aproveitando a desocupação temporária da área.

Quais as produções de forragem da aveia e do azevém anual nas condições do Centro-Oeste e Sudeste?

As produções de forragem dessas espécies dependem do estabelecimento e manejo a que são submetidas. Em média, elas produzem de 35 t/ha a 40 t/ha de matéria verde, o que corresponde a cerca de 5 t/ha a 7 t/ha de matéria seca.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Qual a capacidade de suporte e a produção de leite de vacas em pastagem de aveia ou azevém?

A capacidade de suporte dessas espécies depende do manejo a que são submetidas. Considerando-se a utilização de forma adequada, a taxa de lotação dessas forrageiras vai variar de 3 vacas/ha, quando o acesso diário dos animais a essas pastagens for de 24 horas, e a 6 vacas/ha, quando o tempo de permanência dos animais nessas pastagens for de apenas 2 h por dia. Nesse último caso, as forrageiras funcionam como um banco de proteína, o que demanda outra fonte de alimento para os animais para atender as exigências dos mesmos.

De maneira semelhante, a produção de leite é uma função do tempo de pastejo. Vacas que se alimentam exclusivamente de aveia ou azevém podem produzir até 20 kg de leite/dia. Se a forrageira de inverno estiver sendo usada como um banco de proteína, as vacas podem produzir de 9 kg a 10 kg de leite/dia, sem necessidade de concentrado, já que essas forrageiras produzem forragem de alta qualidade.

Qual o melhor tipo de solo e a melhor localização para a formação de capineiras?

Para a formação de capineiras, o solo deve ter estrutura leve e boa fertilidade. Sua localização em relação aos estábulos é muito importante: quanto mais próxima, mais fácil é a distribuição de dejetos orgânicos, e mais barato é o transporte da forragem cortada para fornecer aos animais no cocho.

Normalmente, são utilizados os solos localizados no segmento da paisagem conhecido como terraço (área plana da propriedade que não está sujeita a inundação). Nesse segmento, via de regra, estão localizados a moradia do proprietário, o curral, a sala de ordenha e as principais culturas produzidas na propriedade. Assim, é nesse local que deve ser implantada a capineira, pois facilita o transporte da forragem colhida. Também, é o terraço que apresenta, em geral, os solos mais férteis em uma propriedade.

Quais as forrageiras mais utilizadas para a formação de capineiras?

A forrageira mais usada para a formação de capineiras é o capim-elefante, que possui mais de 100 ecotipos, ou cultivares. Os capins Venezuela, Guatemala e Colonião também são utilizados, porém, em menor escala.

O capim-elefante é o mais indicado para a formação de capineiras, não só pela quantidade como também pela qualidade da forragem produzida. Existem muitas cultivares de capimelefante, como Napier, Cameroon, Mineiro, Roxo, Taiwan, etc. Entretanto, a produtividade e a qualidade da forragem estão muito mais relacionadas com o manejo adequado do que com a cultivar utilizada. Sob manejo inadequado, a cultivar Cameroon é a que apresenta maior queda na qualidade da forragem, com o avanço da idade.

A Embrapa Gado de Leite, em parceria com a Nestlé e a Cooperativa Agropecuária Regional de Montes Claros Ltda. (Coopagro), lançou, em 1996, a cultivar Pioneiro, indicada para pastejo. Essa cultivar não deve ser recomendada para capineiras, em virtude de sua facilidade de tombamento, que dificulta o corte da forrageira.

Pode-se utilizar o feijão-guandu, em consorciação, em uma capineira?

O plantio de capim-elefante e guandu na mesma área apresenta algumas dificuldades:

• O capim-elefante é perene, ao passo que o guandu (Cajanus cajan) é bi ou trianual.

• O manejo de corte das duas espécies é diferente.

• No entanto, essas espécies podem ser cultivadas em áreas contíguas e utilizadas no arraçoamento dos animais. Após o corte dessas duas forrageiras, é preciso picá-las e, em seguida, fazer a mistura e fornecer aos animais no cocho.

Quais as quantidades de nutrientes extraídas de uma capineira?

As quantidades de nutrientes extraídas, por ano, de uma capineira de capim-elefante estão diretamente relacionadas à sua produção. Para uma produção de 150 t/ha/ano de matéria verde, a extração média de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio é de 338, 72, 564, 108 e 71 kg/ha/ano, respectivamente.

Qual a melhor altura de corte de uma capineira?

O corte da capineira deve ser sempre baixo, rente ao solo. Contudo, a rebrota da capineira, quando cortada a essa altura, depende de condições propícias para seu crescimento, como umidade e fertilidade do solo. A adubação orgânica favorece essas condições. O corte baixo facilita a entrada de carroças e carretas na área, para recolher o capim ou distribuir esterco, e favorece a brotação mais vigorosa.

Ao final da colheita mecânica do capim-elefante, verifica-se um desgaste muito grande do equipamento. Como controlar esse problema?

O desgaste da colhedeira ocorre, em parte, por se cortar capim excessivamente fibroso. O corte do capim mais novo reduz sensivelmente esse problema.

Qual a vantagem do capim-elefante cortado num dia e fornecido ao gado no outro? Pode-se fazer isso com cana-de-açúcar?

Nutricionalmente, não há vantagem. O corte do capimelefante em dias alternados é feito para reduzir ou racionalizar o uso da mão de obra, especialmente aos domingos e feriados.

No caso da cana-de-açúcar, pode-se deixá-la cortada e mantida à sombra por no máximo 3 dias. Mas a cana deve ser picada e colocada no cocho diariamente. Não é aconselhável picar a cana e deixá-la amontoada, pois irá fermentar e causar problemas digestivos aos animais.

Como aproveitar a capineira de capim-elefante que a geada queimou?

Não há como aproveitar o material da capineira afetado pela geada. Nas regiões sujeitas à geada, recomenda-se evitar o plantio do capim-elefante nas áreas mais baixas da propriedade. A escolha do local da capineira é muito importante.

O que fazer com o capim que está sobrando?

O mais indicado é cortar o excedente e fornecê-lo a outras categorias de animais que não sejam vacas em lactação. Pode-se, também, cortá-lo e distribuí-lo na própria capineira para servir de cobertura morta e, finalmente, de adubo orgânico. Também poderá ser pastejado, ou fazer silagem pré-secada. Deve-se evitar a queimada. Pode-se ainda ensilar a sobra das forrageiras tropicais, bastando o cuidado de se utilizar as técnicas mais adequadas a cada caso, bem como um aditivo biológico próprio para gramíneas tropicais para melhorar a fermentação.

Qual a vida útil de uma capineira submetida a seis cortes ao ano?

Seis cortes por ano da capineira não interferem em sua vida útil. O que pode interferir negativamente é o número de cortes excessivos, realizados com muita frequência, sem um manejo adequado da adubação. Quanto maior o número de cortes, maior será a retirada de nutrientes do solo e maior também a necessidade de reposição de nutrientes. Deve-se lembrar que a adubação deve ser feita após cada corte, na época em que chove mais.

Quais técnicas são adotadas para a recuperação de capineiras?

Quando a produtividade da capineira diminui acentuadamente, é conveniente fazer sua recuperação com aração e gradagem, precedidas de adubação orgânica e química. Essa recuperação só deve ser realizada no período das chuvas. Se possível, e com base em análise do solo, deve-se fazer a calagem.

Como manejar uma capineira?

A manutenção de uma capineira em boas condições envolve a adoção de uma série de práticas, que vão desde a sua formação até o manejo e utilização.

Normalmente, o valor nutritivo do capim decresce mais rapidamente após 60 dias do último corte, principalmente no caso da cultivar Cameroon. Dessa maneira, recomenda-se cortar a capineira com 1,80 m de altura, ou com 45 a 50 dias de idade (para aproveitar a quantidade e a qualidade da capineira), mas

no máximo aos 60 dias de rebrota, efetuando cortes baixos, até cerca 5 cm acima do solo. O corte promove a retirada de nutrientes da área de produção, o que justifica as adubações de reposição.

Capineiras bem adubadas e manejadas dispensam arações e gradagens com o objetivo de renová-las.

Quais as características de uma boa pastagem?

Uma pastagem deve ser constituída por espécie forrageira de elevado potencial de produção de forragem, de boa qualidade e palatabilidade, e adaptada às condições locais de solo e clima. Esses aspectos, aliados ao bom estabelecimento e manejo, garantem uniformidade na população das plantas forrageiras em toda a área, cobrindo todo o solo e impedindo, assim, a existência de espaços vazios, que podem sofrer a ação da erosão e/ou ser preenchidos por plantas invasoras.

A mesma pastagem pode ser formada com vários tipos de capim?

Plantar vários tipos de capim no mesmo piquete pode ocasionar problemas de manejo, principalmente se houver diferenças entre eles de aceitabilidade pelos animais e de adaptação ao local. Nessas condições, provavelmente haverá dominância de um dos tipos de capim. O menos palatável, o mais adaptado ao local ou o que melhor responder a mudanças na fertilidade do solo (caso haja adubação da pastagem) será dominante.

O mais recomendável é plantar vários tipos de capim na propriedade, de acordo com as condições de solo, topografia e objetivo da propriedade, porém, cada espécie constituindo pastagem distinta.

A quantidade de sementes a ser usada na formação da pastagem depende de sua qualidade e do tipo de solo?

A taxa de semeadura depende do tamanho da semente, do valor cultural e do preparo do solo. A fertilidade do solo também pode afetar a germinação das sementes e, especialmente, o estabelecimento das plântulas. Solo com maior teor de matéria orgânica, por exemplo, retém mais umidade, favorecendo a germinação das sementes e o crescimento das plântulas, principalmente no caso de ocorrência de veranicos.

Assim, no caso de a mesma taxa de semeadura ser aplicada em solos férteis e deficientes, a formação da pastagem será mais rápida em solos férteis do que em solos que apresentam deficiências nutricionais. Para reduzir os efeitos negativos da competição entre forrageira e plantas invasoras, na fase de formação da pastagem, recomenda-se não diminuir as taxas de semeadura sugeridas pela literatura. Com esse procedimento, evita-se a necessidade do replantio, o que onera os custos de formação da pastagem.

Podem-se misturar as sementes de forrageiras ao sal mineral?

Muitas sementes de forrageiras podem passar pelo trato digestivo dos animais e germinar nas pastagens. Observa-se esse fato, naturalmente, com sementes de braquiária e de leguminosas. Contudo, esse não é o método mais eficiente de distribuição de sementes nas pastagens, esse processo é mais usado para a distribuição de sementes de leguminosas em pastagens já estabelecidas.

É correta a prática de misturar as sementes com o fosfato de Araxá, para a formação de pastagens?

Considerando-se que os fosfatos naturais são mais reativos em meio ácido, o fosfato de Araxá deve ser incorporado ao solo para aumentar sua solubilização. A distribuição do fosfato natural é feita antes do plantio da forrageira e a uma profundidade semelhante à da calagem, portanto, a uma profundidade maior do que a recomendada para a semeadura da forrageira. Assim, essa prática não é recomendada.

Como formar pastagem de modo a evitar o replantio?

Os fatores mais importantes para a formação de pastagem são:

• Escolha da espécie – Essa deve estar adaptada às condições de clima e solo da região.

• Correção da acidez e da fertilidade – Essa correção se dá segundo a análise química do solo e da exigência nutricional da espécie forrageira.

• Preparo do solo – É importante que a aração e a gradagem sejam realizadas aproximadamente 60 dias antes do plantio. Durante esse período, haverá germinação de muitas sementes de plantas invasoras, que podem ser erradicadas por outra gradagem a ser realizada na véspera do plantio. Dessa forma, espera-se controlar, em parte, as plantas invasoras que comprometem o estabelecimento da forrageira.

• Densidade de semeadura – Como a qualidade das sementes encontradas no mercado brasileiro é baixa, principalmente as de forrageiras tropicais, é necessário obter, antecipadamente, o valor cultural da semente para calcular a densidade de semeadura a ser utilizada.

• Método de plantio – A distribuição das sementes pode ser feita em sulco ou a lanço. A distribuição a lanço bem realizada pode resultar em maior rapidez na cobertura do solo. É muito importante que as sementes sejam incorporadas ao solo, e a profundidade depende do tamanho das sementes. Em geral, sementes de plantas forrageiras, quase sempre de pequeno tamanho, devem ser incorporadas superficialmente, não podendo ultrapassar 4 cm de profundidade. A compactação das sementes no solo melhora a germinação e o desenvolvimento posterior das plântulas. No caso de sementes pequenas, esse procedimento pode substituir a incorporação.

• Época de plantio – Para garantir o rápido estabelecimento da pastagem, o plantio deve ser feito na época das chuvas. Contudo, o excesso de umidade no solo ou a ocorrência de veranico, nessa fase, pode prejudicar a formação da pastagem.

Qual o melhor método de formação de pastagens em morros?

Em áreas de morro, onde são grandes os riscos de erosão causada pelas chuvas, alguns aspectos devem ser considerados no programa de formação e recuperação de pastagens. Um deles refere-se à escolha da espécie forrageira, que deve ter as características de rápido crescimento inicial e boa cobertura vegetal do solo, a fim de protegê-lo dos efeitos danosos da erosão.

Outro aspecto a ser considerado é o preparo do solo, que deve envolver práticas de conservação pela manutenção parcial da vegetação existente. Assim, recomenda-se aração, gradagem e plantio da forrageira em faixas preparadas em nível, alternadas com faixas não preparadas. A largura das faixas, preparada e não preparada, depende da declividade da área. Quanto mais declivosa a área, menor a largura da faixa preparada e maior a largura da faixa não preparada. Em áreas de declividade bem acentuada, pode-se fazer o plantio da forrageira tanto em sulcos como em covas, também preparados em nível.

Deve-se considerar, também, a necessidade de calagem e de adubação de acordo com a análise química do solo.

Quando plantar a forrageira associada ao milho ou sorgo de forma a garantir a formação da pastagem sem prejudicar a qualidade da silagem?

Os plantios de capins e de milho ou sorgo, em associação, devem ser realizados ao mesmo tempo, uma vez que isso reduz a competição das espécies por luminosidade, fator importante para o estabelecimento das plantas. Essa prática também reduz os custos de formação da pastagem, em virtude, principalmente, do melhor aproveitamento dos fertilizantes, da mão de obra e da energia necessários para o preparo do solo, plantio e fertilização.

O corte do milho ou do sorgo deve ser feito quando essas culturas atingirem o ponto ideal para ensilar, sem preocupação com o desenvolvimento da forrageira. Depois da retirada do milho ou do sorgo da área (ensilagem), a gramínea forrageira completará seu estabelecimento, garantindo a formação da pastagem mais rapidamente e a menor custo.

Atualmente, essa associação de uma espécie forrageira com uma cultura para ser utilizada no processo de ensilagem, ou mesmo para a produção de grãos, é conhecida como integração lavoura-pecuária (iLP). Para o plantio dessas duas culturas é necessário que seja feita a adubação de plantio para o milho ou sorgo e para a cultura forrageira.

Qual o melhor sistema de manejo para pastagens de capim braquiária, gordura e andropogon?

Todas essas espécies podem ser manejadas sob pastejo contínuo, desde que mantida boa disponibilidade de forragem ao longo de todo o ano, evitando sempre o superpastejo. O pastejo rotativo também pode ser usado no manejo dessas forrageiras, obtendo-se também bons resultados.

Banco de proteínas é uma boa prática para alimentar vacas em lactação?

Sim. Com espécies que têm potencial para produzir forragem de alta qualidade, o uso de bancos de proteínas (BP) na alimentação de vacas em lactação é viável. O BP é feito mediante o cultivo de uma leguminosa, ou gramíneas de clima temperado, e seu uso é destinado ao pastejo. Em geral, recomenda-se o plantio entre 20% a 30% da área de pastagem estabelecida com gramínea. Após o estabelecimento do BP, esse é pastejado pelos animais por um período de 2 a 3 horas por dia.

Quais as espécies forrageiras recomendadas para formar bancos de proteína?

A alfafa (Medicago sativa), o guandu (Cajanus cajan) e as forrageiras de inverno, principalmente a aveia (Avena sp.) e o azevém anual (Lolium multiflorum), são espécies indicadas para a formação de bancos de proteína para alimentar vacas em lactação, principalmente na época da seca das regiões Sudeste e Sul do País.

Essa tecnologia, quando bem aplicada, pode tornar os produtores rurais menos dependentes da necessidade de conservação de forragem e da aquisição de concentrados. Em regiões em que se adapta com facilidade, também a leucena (Lecaena leucocephala) constitui boa opção para formação de bancos de proteína.

Qual o melhor manejo para propriedades com pastagens cultivadas e nativas?

Por motivo de exigência nutricional, vacas em lactação devem ser manejadas em pastagens cultivadas, em rotação ou mesmo em pastejo contínuo, dependendo da espécie forrageira e do nível de intensificação da exploração.

As pastagens nativas devem ser destinadas às categorias menos exigentes, como animais em crescimento, vacas secas, e, normalmente, sob pastejo contínuo. Independentemente da espécie forrageira, a rotação de pastagem deve ser feita antes da completa remoção das folhas pelos animais. A quantidade de material verde remanescente na planta após o pastejo determinará o ritmo de crescimento do pasto. A desfolhação drástica exigirá mais tempo para que a pastagem se recupere e permita novo pastejo.

Quais as vantagens e as desvantagens da divisão das pastagens em piquetes?

As principais vantagens do pastejo rotativo (divisão de piquetes) são:

• Melhorar a eficiência de uso da forragem produzida na pastagem.

• Melhorar a distribuição de água, sal e sombra, permitindo que o animal circule menos e pasteje de maneira mais uniforme.

• Promover distribuição mais uniforme de fezes e urina, evitando a concentração de excrementos em determinados locais.

• Melhorar a eficiência das adubações, principalmente a nitrogenada, pois as plantas necessitam de um período de descanso para transformar o nitrogênio absorvido em tecido novo.

• Facilitar o controle da qualidade da forragem oferecida para os animais.

• Facilitar o ajuste da taxa de lotação ou pressão de pastejo, evitando o desperdício de forragem e aumentando a capacidade de suporte das pastagens, e liberando outras áreas da propriedade para a recria de animais.

• Possibilitar, até certo ponto, melhor controle de ecto e endoparasitas.

A principal desvantagem do pastejo rotativo é o maior investimento inicial em infraestrutura, principalmente cercas. Deve-se considerar que a cerca elétrica reduz o custo dos investimentos iniciais. Contudo, a influência do pastejo rotativo sobre a qualidade da forragem e a produção animal depende da lotação, do tipo de animal, do solo e da espécie forrageira.

O tamanho do piquete exerce influência sobre o sistema de pastejo rotativo?

Sim. Piquetes muito grandes ou muito pequenos não são os mais indicados para o melhor aproveitamento do pasto. O tamanho da pastagem deve variar de acordo com a capacidade de suporte da forrageira, o número de animais, a categoria animal e a espécie forrageira, entre outros aspectos.

Já o formato do piquete pode diminuir a área de cerca, pois piquetes com formato mais próximo de um quadrado tem menor perímetro (menor cerca).

Quais os critérios utilizados para orientar na mudança dos animais dos piquetes?

A rotação de piquete pode basear-se na quantidade residual de folhas, na quantidade fixa de dias de pastejo, ou ainda na altura do pasto determinada pela interceptação luminosa (IL). A quantidade fixa de dias de pastejo facilita o manejo da pastagem, mas a taxa de lotação deve ser muito bem controlada. Caso contrário, pode ocorrer o superpastejo, o que provoca a degradação da pastagem mais rapidamente. Para melhor recuperação da planta após o pastejo, a preservação de certa quantidade residual de folhas na pastagem é considerada um manejo mais acertado. Nesse caso, porém, ocorre uma variação no número de dias de ocupação e de descanso dos piquetes, o que dificulta o manejo da pastagem como um todo.

A Embrapa Gado de Leite recomenda a retirada dos animais do piquete quando a pastagem estiver com 15% a 20% de folhas verdes remanescentes. A interceptação luminosa é um novo conceito aplicado ao manejo da pastagem, onde a planta forrageira é colhida no ponto de sua maior produtividade e valor nutritivo. Normalmente, tem sido considerada para efeito de manejo da pastagem, uma IL de 95%, ou seja, quando 5% da luz incidente penetram no dossel vegetal (ou seja, quando 5% da luz solar estão atingindo o solo). Vale salientar que a IL está diretamente relacionada com a altura da planta, que é variável de espécie para espécie.

Em sistema de pastejo rotativo, quais considerações devem ser observadas quanto às melhores alturas do pasto para colocar e retirar os animais dos piquetes?

Para manejar bem as pastagens, é preciso levar em consideração as características da espécie forrageira. Em pastejo rotativo, as pastagens constituídas por plantas de porte alto devem ser manejadas a uma altura maior do que as espécies forrageiras de porte menor ou de crescimento rasteiro, tanto na entrada quanto na retirada dos animais. Plantas estoloníferas (que emitem brotos rasteiros capazes de gerar outras plantas) permitem pastejo mais baixo, porque têm maior capacidade de recuperação após a retirada dos animais.

Em qualquer tipo de pastagem, é preciso ficar atento para que o intervalo de desfolha (período de descanso) não seja muito grande, a ponto de prejudicar a qualidade da forragem e dificultar o consumo pelos animais. Extensos períodos de descanso podem aumentar a disponibilidade de forragem na pastagem, mas reduzem sua qualidade. A capacidade de recuperação da pastagem após a retirada dos animais depende, entre outros fatores, do resíduo foliar que é mantido. À medida que se aumenta o período de uso do piquete, com a mesma pressão de pastejo, o índice de área foliar residual diminui, prejudicando a capacidade de rebrota da pastagem. Além disso, é preciso considerar que fatores como temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade e fertilidade do solo podem alterar o período de recuperação da pastagem e modificar o período de descanso.

Há vantagens em queimar as pastagens na época das chuvas?

Não. Além de causar danos ao meio ambiente e às propriedades físico-químicas e biológicas do solo, a queimada elimina os inimigos naturais das pragas e não controla eficientemente os problemas com invasoras, plantas tóxicas, insetos e pragas.

O que deve ser feito para aumentar a produção e o valor nutritivo dos pastos?

A produção e a qualidade dos pastos dependem, entre outros fatores, da fertilidade do solo e do manejo a que são submetidos, variando consideravelmente de uma espécie forrageira para outra. As gramíneas tropicais mais exigentes, como o capim-elefante, requerem adubações de manutenção em níveis mais elevados e manejo mais cuidadoso (rotativo) para a obtenção de altas produções e melhor qualidade da forragem. As forrageiras com menor exigência por fertilizantes, como a Brachiaria decumbens cultivar Basilisk (conhecida popularmente como braquiarinha), normalmente podem ser manejadas sob pastejo contínuo. No entanto, o sistema de pastejo a ser adotado, na maioria dos casos, é menos importante do que a pressão de pastejo a ser utilizada. A interação entre o número de animais e a quantidade de forragem disponível no pasto é que determina os níveis de produção, por animal e por área.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Por que as pastagens ficam degradadas?

As causas da degradação das pastagens são várias. Entre as mais importantes estão o superpastejo, a compactação do solo e a deficiência nutricional, especialmente do nitrogênio, por estar diretamente relacionado com o aumento na produção de matéria seca da forrageira.

A deficiência de nitrogênio é um problema comum e se acentua com o superpastejo, em virtude da redução do resíduo vegetal (parte da forrageira que, não sendo consumida pelo animal, fica sobre o solo e desempenha importante papel na pastagem). Deficiências de outros elementos, como o fósforo, também contribuem para reduzir o vigor da pastagem e sua produtividade. O fósforo também estimula o crescimento de leguminosas nativas, contribuindo com o fornecimento de nitrogênio para a pastagem.

A compactação do solo pode ser provocada pelo uso excessivo de máquinas e equipamentos agrícolas por ocasião do preparo, plantio e colheita das culturas. Também pode ser causada pelo pisoteio dos animais, especialmente em áreas de pastagens degradadas. Existe ainda a compactação química, provocada pelo excesso de argiluviação, processo derivado da dispersão, transporte e agregação de argilas. Essa compactação induz a redução do espaço poroso do solo, diminuindo a troca gasosa e a drenagem. Além disso, as raízes das plantas têm maior dificuldade de penetração em solos compactados, diminuindo a produção de forragem.

Por quanto tempo devem-se vedar os pastos para recuperá-los?

O tempo, em dias ou meses, depende da espécie forrageira, da fertilidade do solo, de fatores climáticos e de manejo. Em linhas gerais, a vedação é feita antes do início da emissão das inflorescências (floração), para assegurar a ressemeadura natural do pasto, e deve durar até a queda de todas as sementes. A vedação de parte das pastagens, durante a época de maior crescimento do pasto, é uma estratégia de manejo cujo objetivo é permitir o “descanso” do pasto, propiciando o acúmulo de forragem e a ressemeadura natural.

Entretanto, o que quase sempre ocorre é a redução acentuada da qualidade da forragem e do consumo pelos animais. Dessa forma, a vedação da pastagem não deve ser uma técnica recomendada para substituir o concentrado a ser fornecido às vacas de boa produção de leite, na época de menor crescimento do pasto. A forragem acumulada na área vedada pode constituir-se no volumoso para esses animais, o que já é bastante vantajoso em relação à inexistência de pasto observada em muitas propriedades, durante essa época do ano.

A reforma da pastagem é prática recomendável?

Reformas de pastagens normalmente são feitas com um dos seguintes objetivos:

• Introduzir uma nova espécie, considerada mais adequada à utilização que se pretende dar à pastagem.

• Recuperar pastagens degradadas.

No primeiro caso, a reforma é uma consequência de mudanças introduzidas na propriedade, ao passo que, no segundo, é uma consequência de manejo inadequado da pastagem. Portanto, a prática mais recomendável, nesse último caso, é manejar bem a pastagem, evitando sua degradação.

Reformas de pastagens, normalmente, implicam gastos com sementes, fertilizantes e corretivos, máquinas e equipamentos, mão de obra, etc., já efetuados anteriormente por ocasião da formação da pastagem. Reformar as pastagens sem melhorar o manejo não significa melhorias nas pastagens da propriedade, em curto ou médio prazo.

Como recuperar pastagens degradadas sem empregar o fogo?

A recuperação de pastagens degradadas pode ser feita de várias maneiras. Sempre que possível, deve-se evitar a queima para não empobrecer o solo. Em determinadas situações, dependendo do nível de infestação da área por invasoras, recomenda-se rebaixamento da vegetação com um pastejo pesado, antes do preparo do solo. Se isso não for suficiente, deve-se roçar a vegetação restante, manual ou mecanicamente. Depois desses procedimentos, efetua-se o preparo do solo.

Também é possível fazer a dessecação da vegetação existente na área, utilizando um herbicida e, em seguida proceder à calagem e à adubação de plantio para, posteriormente, realizar a distribuição das sementes. Essa distribuição poderá ser feita a lanço, ou mediante o uso de semeadeira apropriada.

Em que circunstância o uso do fogo é recomendado para o manejo de pastagem?

O uso do fogo deve ser evitado ao máximo. No entanto, em pastagens nativas, o fogo ainda é uma prática de manejo adotada por muitos produtores, para o crescimento de forragem mais nutritiva e palatável. Quando indispensável, a queimada deve ser feita após uma chuva forte que umedeça bem o solo e, de preferência, nas últimas horas do dia, quando as temperaturas são mais baixas e o próprio orvalho da noite auxiliará no controle do fogo, além de que não há ventos.

Mas a melhor maneira para se obter produções expressivas de forragem de melhor qualidade, sem necessidade do fogo, é substituir as espécies nativas ou naturalizadas por outras de maior potencial forrageiro. No caso de se optar pelo uso do fogo, deve-se previamente obter a licença dos órgãos ambientais para fazer a queimada, além de que é necessário fazer os aceiros em toda a área.

Qual a época certa para iniciar a alimentação suplementar ao pasto?

Na época em que a produção e a qualidade do pasto forem baixas. Isso ocorre, normalmente, durante o período de menor precipitação pluvial, ou de baixa temperatura e pouca luminosidade. E varia de ano para ano, conforme as condições climáticas.

A afirmação "solo pobre, forragem pobre" é correta?

Há, geralmente, uma relação direta entre a qualidade e, principalmente, a quantidade de forragem produzida e o nível de fertilidade do solo. Entretanto, existem algumas forrageiras, adaptadas às condições de baixa fertilidade do solo, capazes de produzir forragem de média qualidade, como o capim-gordura e a Brachiaria decumbens. A correção da fertilidade do solo minimiza essa situação.

Quantos dias deve-se esperar para colocar o gado no pasto após a aplicação de chorume?

O gado pode entrar no pasto aproximadamente 30 dias após a aplicação do chorume. A ocorrência de chuvas ou irrigação pode reduzir esse período.

A correção da acidez do solo é importante na formação da pastagem?

A correção da acidez do solo é prática importante para o estabelecimento e a manutenção de pastagens, principalmente nos seguintes casos:

• Na formação de pastagens consorciadas (gramíneas e leguminosas), quando a leguminosa usada for sensível a baixo pH e a níveis tóxicos de alumínio no solo, havendo, portanto, limitações para o processo de fixação de nitrogênio.

• Na formação de pastagens de gramíneas a serem manejadas intensivamente com o uso de adubação nitrogenada, pois esse tipo de adubação contribui para acidificar o solo.

A aplicação de calcário tem outras funções além da correção da acidez do solo?

A aplicação de calcário deve também ser feita para corrigir deficiências de cálcio e magnésio, quando esses elementos estiverem em níveis baixos no solo e as forrageiras a serem plantadas forem tolerantes à acidez. Nesse caso, a quantidade de calcário a ser aplicada é menor do que a necessária para elevar o pH e neutralizar o alumínio no solo.

Na formação de pastagens, a correção do solo deve ser feita interpretando a análise do solo pelo método tradicional (alumínio, cálcio + magnésio trocáveis) ou em função da saturação de bases?

As quantidades de calcário necessárias para correção da acidez do solo, calculadas pelos dois métodos citados, podem variar dependendo das características químicas e físicas dos solos considerados. No entanto, quando empregados criteriosamente, os dois métodos podem ser adequados para a formação de pastagens. É importante ter em mente que nem sempre as forrageiras a serem plantadas e o sistema de utilização da pastagem a ser adotado requerem correção total da acidez do solo.

Há algum inconveniente em realizar calagens sucessivas nas pastagens?

Desde que baseada em análises do solo e observadas as exigências da forrageira em termos de pH, cálcio e magnésio, não há nenhum inconveniente na realização de calagens anuais. Entretanto, as calagens feitas sem critério são antieconômicas, provocam condições desfavoráveis de disponibilidade de certos elementos no solo, como potássio e diversos micronutrientes, como zinco, manganês e ferro. Como consequência, as plantas podem apresentar sintomas de deficiência e/ou toxidez de alguns elementos.

Qual o método correto de aplicação de calcário?

Na formação de pastagens, o calcário deve ser muito bem espalhado e incorporado à determinada profundidade por meio das operações de aração e gradagem, normalmente feitas durante o preparo do solo para o plantio. O cálculo para se determinar a quantidade de calcário a ser usada leva em consideração a necessidade de se corrigir a camada do solo em até 20 cm de profundidade. Uma maior eficiência inicial da calagem é conseguida quando o calcário é incorporado pelo menos 2 meses antes do plantio.

Na formação de pastagem, que operação deve ser feita primeiro, a calagem ou a aplicação de fosfato natural?

O fosfato natural, cujo fósforo só é solubilizado em meio ácido, deve ser aplicado e incorporado ao solo com antecedência de 1 a 2 meses do plantio. O uso de fosfato natural em pastagens é mais compatível com sistemas extensivos ou semi-intensivos de exploração pecuária, em solos ácidos. Nesses sistemas, as forrageiras quase sempre são tolerantes à acidez do solo, sendo pequenos seus requerimentos em calcário. Havendo necessidade de calagem, por deficiência de cálcio e principalmente de magnésio, essa pode ser feita antes do plantio, mas depois da aplicação do fosfato natural.

Que quantidade de macroelementos (N-P-K) uma vaca em lactação devolve à pastagem, em seus excrementos?

Estima-se que uma vaca adulta de 450 kg de peso vivo produza, por ano, de 13 t a 16 t de excrementos (fezes e urina), que contêm aproximadamente 68 kg de N, 28 kg de P^2O5 e 54 kg de K^2O.

Por que o fósforo é importante na formação da pastagem?

O fósforo desempenha papel essencial em vários processos que afetam o crescimento das plantas. Na fase inicial de crescimento, após a germinação, as plantas necessitam de níveis adequados de fósforo nas proximidades de suas raízes. Não havendo deficiência de fósforo no solo, as gramíneas desenvolvem mais eficientemente seu sistema radicular e perfilhamento, cobrindo mais rapidamente o solo, reduzindo o aparecimento de invasoras e encurtando a fase de formação do pasto. Na maioria das vezes, há necessidade de aplicação de fertilizantes fosfatados, em decorrência da deficiência generalizada desse elemento nos solos brasileiros.

Na formação de pastagens de capim-elefante, a primeira adubação de cobertura deve ser feita antes ou após o primeiro pastejo?

Recomenda-se realizar a adubação de cobertura (nitrogenada e potássica) em pastagem de capim-elefante após o pastejo de uniformização das plantas, o que ocorre de 60 a 70 dias depois do plantio.

Que adubação deve ser usada na recuperação de pastagens degradadas?

Tratando-se da recuperação de pastagens degradadas, as deficiências nutricionais mais prováveis são de nitrogênio e fósforo, mas pode haver também necessidade de adubação com enxofre, potássio e outros elementos. É preciso verificar, também, se apenas a correção da fertilidade do solo é suficiente para recuperar a pastagem degradada, ou se não é melhor formar nova pastagem com substituição da espécie.

Além disso, o uso de fertilizantes em pastagens não pode seguir uma recomendação geral, sob pena de tornar-se insuficiente, antieconômico ou ambos. Antes de decidir sobre que fertilizantes aplicar na

pastagem e em que quantidade, é necessário examinar a área e coletar amostras do solo para análise química.

É econômico adubar pastos?

No caso de espécies que apresentam elevado potencial forrageiro, como o capim-elefante, Coast-cross, Panicum, entre outras, a adubação é economicamente compensadora. Produzir leite a pasto ainda é a maneira mais econômica.

Trabalhos de pesquisa realizados pela Embrapa Gado de Leite mostraram que a dose de nitrogênio que promove a máxima eficiência econômica em pastagem de capim-elefante cultivar Napier, é de 200 kg/ha/ano. Esse resultado também pode ser aplicado para as forrageiras Cynodon dactylon, Cynodon nlemfuensis, Panicum maximum e Brachiaria brizantha, que, assim como o capim-elefante, são recursos forrageiros com alta capacidade de produção de biomassa.

Em geral, a Embrapa Gado de Leite tem recomendado, além dos 200 kg/ha/ano de N, mais 200 kg/ha/ano de K^2O e 50 kg/ha/ ano de P^2O5, para essas forrageiras. Essa adubação equivale a 1 mil kg/ha/ano, da fórmula 20-05-20. A aplicação dessa adubação deverá ser feita após uma chuva, ou irrigação, portanto, com o solo úmido, e deve ser fracionada em três aplicações anuais no início, meio e final da época chuvosa. Com essa adubação, é possível manter de 4 a 7 vacas/ha, com produtividade de leite superior a 20 mil L/ha/ano.

Historicamente, as pastagens brasileiras suportam em geral, 0,5 vaca/ha/ano, com produtividade média de, aproximadamente, 1.500 L/ha/ano de leite, bastante contrastante com o que se consegue com a adubação, divisão da pastagem em piquetes e manejo correto da forrageira. Sob pastejo rotativo e usando 4 vacas/ha, a produção média de leite, durante a época de maior crescimento do pasto, sem fornecimento de alimento concentrado suplementar, pode atingir 12 kg/vaca/dia. Nessa situação, o gasto com adubos e corretivos é bem menor do que o fornecimento de 2 kg de mistura de concentrados por animal/dia.

Quais prejuízos causam as cigarrinhas-das-pastagens?

As cigarrinhas-das-pastagens são insetos sugadores da seiva da planta. A postura dos ovos é feita no solo ou em restos de cultura. Sob condições desfavoráveis (falta de umidade e baixa temperatura do solo), os ovos, em estado de dormência, sobrevivem e podem dar origem às ninfas (forma jovem), quando as condições se tornarem favoráveis. Na fase de ninfa, o inseto não possui asas, permanecendo na base do capim, próximo ao solo, sugando a seiva e produzindo uma espuma branca, que serve para protegê-lo dos raios solares e de outros agentes predadores.

Em regiões com alta umidade relativa do ar, ovos, ninfas e adultos de algumas espécies de cigarrinhas podem ser encontrados, praticamente, durante todos os meses do ano. Além de sugar a seiva do capim, o inseto adulto injeta uma toxina que produz os sintomas típicos dos danos causados pelas cigarrinhas: pastagens com aspecto “queimado”. Independentemente da espécie de cigarrinha, os danos causados aos pastos são semelhantes, iniciando-se com estrias cloróticas (manchas) nas folhas e evoluindo até o ressecamento total da planta.

Em pastagens de capim-elefante e de outras espécies suscetíveis, os prejuízos acarretados podem até inviabilizar o uso da forrageira durante a época das chuvas, principalmente quando ocorre reincidência de ataque de cigarrinhas. Para cada ataque de cigarrinhas, corresponde um período de 45 a 60 dias para recuperação do pasto.

Existe algum controle eficaz das cigarrinhas?

Não existe medida isolada de controle das cigarrinhas-daspastagens. O que se conhece é a combinação de uma série de métodos integrados de combate, em que se associam o controle biológico, a resistência das plantas ao inseto, o manejo das pastagens, incluindo aí a fertilização e a diversificação com mais de duas espécies de gramíneas na propriedade, a consorciação de gramíneas com leguminosas e a adoção de uma carga animal compatível com a disponibilidade do pasto, evitando o superpastejo.

Assim, a diversificação das pastagens com capins resistentes (Andropogon, Marandu (erroneamente chamada de braquiarão), capim-gordura, capim-colonião, etc.), a preservação das matas naturais, bosques e capoeiras, a presença dos inimigos naturais (aves, pássaros, aranhas, fungos entomopatogênicos, etc.) são medidas que permitem a convivência com a praga, sem maiores problemas.

Qual a relação entre a resistência ao ataque de cigarrinhas e as diversas espécies de braquiária?

A Brachiaria brizantha, cultivar Marandu, apresenta os tipos de resistência conhecidos por antibiose (ação adversa da planta sobre a biologia do inseto) e antixenose (a planta apresenta características físicas que dificultam a ação do inseto), ao passo que a Brachiaria decumbens e a Brachiaria ruziziensis não apresentam qualquer tipo de mecanismo de resistência, ou seja, são espécies muito suscetíveis ao ataque de cigarrinhas. A Brachiaria dictioneura é mais resistente que a Brachiaria decumbens. Já a Brachiaria humidicola é tolerante, porém, é uma multiplicadora de populações das cigarrinhas, tendendo a formar população em nível que ultrapassa sua própria tolerância.

Para reduzir os efeitos da cigarrinha na pastagem, é recomendável manejar o pasto mais alto ou mais baixo?

Manter o pasto mais alto favorece os inimigos naturais da cigarrinha, sendo, portanto, a forma mais correta de manejo da pastagem para minimizar os efeitos da cigarrinha. Entretanto, é preciso estar atento para a capacidade de suporte da pastagem.

Como controlar o sapé e o rabo-de-burro nas pastagens?

O sapé (Imperata brasilenses) e o rabo-de-burro (Andropogon sp.) são espécies de plantas invasoras muito comuns na região do Brasil Central. São espécies agressivas, que se multiplicam com facilidade.

Para controlar o sapé e o rabo-de-burro, quando dominam totalmente uma determinada área, pode-se usar aração e a gradagem ou herbicida, com posterior plantio de uma gramínea forrageira de estabelecimento rápido e que promova boa cobertura do solo.

Recomenda-se semear uma quantidade de sementes superior ao que normalmente se usa na formação de pastagem.

O rabo-de-burro pode ser controlado arrancando as touceiras que surgem isoladamente nas pastagens. Esse processo deve ser repetido por alguns anos, sempre antes da floração dessa invasora, impedindo sua disseminação.

Outra alternativa de controle consiste no plantio de uma cultura anual, como o milho, antecedido das práticas agronômicas necessárias (preparo do solo, calagem e adubação). No segundo ano, já é possível semear a forrageira desejada ao mesmo tempo em que se semeia a cultura. Dessa forma, a pastagem já estará formada por ocasião da colheita. Deve-se evitar a superlotação das pastagens para impedir a reinfestação da área.

Que influência tem a calagem no controle de plantas invasoras?

A ocorrência de invasoras em áreas de pastagem deve-se à redução na densidade das plantas forrageiras, seja por manejo inadequado da pastagem, seja por problemas de deficiências nutricionais no solo. As invasoras, mais rústicas, tolerantes à baixa fertilidade do solo e pouco ou não consumidas pelos animais, passam a ocupar o espaço antes tomado pelas forrageiras.

O controle das invasoras é obtido com a adoção de práticas que visam à reimplantação da pastagem. A calagem pode ser uma dessas práticas se o solo for ácido e as forrageiras presentes necessitarem de correção da acidez. Entretanto, a calagem como prática isolada não garante o controle das invasoras.

Como as pastagens devem ser manejadas para minimizar os riscos de intoxicação dos animais com plantas tóxicas?

O superpastejo provoca a degradação da pastagem, favorecendo a ocorrência e a multiplicação de plantas tóxicas na pastagem. Portanto, o superpastejo deve ser evitado. Além disso, o produtor deve conhecer as plantas tóxicas mais comuns em sua região e erradicá-las. Uma boa maneira de eliminar tais plantas é fazendo o arranquio com enxadão, de preferência antes da planta florescer.

Como identificar uma planta tóxica no Cerrado?

Plantas tóxicas são as que causam danos à saúde, e até a morte, quando ingeridas por animais domésticos. O diagnóstico deve basear-se no maior número possível de dados. É importante historiar os sintomas e a evolução da intoxicação, mediante exames clínicos e a realização de necropsias. E é preciso

conhecer o hábitat das plantas, suas partes tóxicas e as quantidades necessárias para causar intoxicação.

Caso haja suspeita de alguma planta, deve-se procurar um técnico, para que envie ao laboratório mais próximo uma amostra para determinação da espécie, e outra, com cerca de 1 kg, para os primeiros ensaios de toxicidade. Sugere-se enviar, também, um relato das reações observadas nos animais. Saliente-se que, quanto mais forragem estiver disponível para o animal na pastagem, menor será o risco de ingerir plantas tóxicas.

De modo geral, acidentes com plantas tóxicas são mais frequentes na época da seca e/ou de baixa temperatura, quando predomina o superpastejo nas propriedades. E quase sempre, as plantas tóxicas são consumidas por animais que estão passando fome. Portanto, o superpastejo deve ser evitado.

O manejo da pastagem interfere na produção animal?

Sim. Quanto melhor se maneja a pastagem, maior será a produção animal, até que se atinja a maximização do pasto. Levantamento realizado na literatura mostra a variação que se pode obter na produção de leite em decorrência do manejo da pastagem (Tabela 3).

Tabela 3. Variação na produção de leite em decorrência do manejo da pastagem.

Manejo da pastagem	Lotação (UA/ha)	Produção de leite (kg/ha/ano)
Gramínea não adubada	0,8 a 1,5	1.000 a 2.500
Gramínea + leguminosa	1,3 a 2,5	3.000 a 8.000
Gramínea + nitrogênio	2,5 a 5,0	4.500 a 9.500
Gramínea + nitrogênio + irrigação	6,9 a 9,9	15.000 a 22.000

Fonte: Stobbs (1976).

Que produção de leite se pode alcançar em pastagens tropicais?

A produção depende de alguns fatores, como potencial da espécie forrageira, manejo da pastagem e potencial produtivo dos animais, entre outros. Considerando uma pastagem constituída por espécie de potencial forrageiro elevado, adoção de manejo adequado e uso de animais de boa qualidade, a literatura mostra produções expressivas de leite.

Na Embrapa Gado de Leite, foram obtidas produções diárias de 17 kg de leite por vaca Holandesa, mantida em regime exclusivo de pastagem de Coast-cross, adubada e irrigada na época da seca, com os animais recebendo 3 kg/dia de concentrado. Para vacas mestiças Holandês-Zebu, em regime exclusivo de pastagem de capim-elefante, foram obtidas produções de leite de cerca de 12 kg/vaca/dia, sem fornecimento de concentrado para os animais. A taxa de lotação era de, aproximadamente, 6 vacas/ha, na pastagem de Coast-cross, e de 5 vacas/ha, na pastagem de capimelefante, na época de maior crescimento da forrageira. Verifica-se, assim, que as gramíneas tropicais apresentam elevado potencial forrageiro, desde que manejadas adequadamente. Em pastagens de capim-elefante cultivar Napier irrigadas, no norte do Estado de Minas Gerais, a Embrapa Gado de Leite obteve produções de leite em quantidade superior a 38 mil kg/ha e taxa de lotação de até 7 ,5 vacas/ha.

É verdade que vacas alimentadas à sombra produzem mais leite?

Sim. Porém, o aumento de produção depende de dois fatores:

• Quanto maior a diferença de temperatura ambiente entre a sombra e fora da sombra, maior será a diferença entre a produção animal à sombra e ao sol.

• Quanto mais rústico for o animal, menor será a diferença entre a produção de leite de vacas à sombra e ao sol.

O que são sistemas agrossilvipastoris?

Os sistemas agrossilvipastoris (SAP) caracterizam-se por integrar componentes lenhosos (árvores e arbustos), herbáceos (gramíneas, leguminosas e culturas anuais) e animais herbívoros em uma mesma área. Os sistemas agrossilvipastoris, podem ser desmembrados em sistemas integrados de lavoura-pecuária (iLP), pecuária-floresta (iPF) e lavoura-pecuária-floresta (iLPF).

Em alguns sistemas agrossilvipastoris, o produto principal é o arbóreo, como naqueles destinados à produção de madeira, celulose, frutas e outros produtos, ao passo que, em outros, a prioridade é o animal e seus produtos (carne, leite, lã, etc.). As árvores contribuem com produtos, como forragem, e/ou com serviços ambientais (sombra, controle da erosão, etc.), necessários para garantir a sustentabilidade do sistema.

Quais as vantagens de se introduzir árvores em pastagens?

Uma das vantagens mais reconhecidas, principalmente para regiões de elevadas temperatura e umidade, é o conforto que a sombra das árvores oferece aos animais. No entanto, pode haver também outras vantagens importantes, como aumento na disponibilidade de forragem verde, mesmo na época seca, e maiores teores de proteína bruta na forragem sombreada, além de agregação de renda devido à produção de madeira, carvão, etc.

Por que a arborização de pastagens pode aumentar a disponibilidade e a qualidade de forragem?

A sombra melhora a condição de umidade do solo e facilita a mineralização de nutrientes, principalmente de nitrogênio. As árvores também contribuem para o controle da erosão e aumento da fertilidade do solo, além de melhorar o aproveitamento da água das chuvas. Em pastagens cultivadas, o efeito conjunto do sombreamento e da adição de nutrientes ao solo pelas árvores pode acarretar esse aumento de disponibilidade e qualidade da forragem.

A arborização sempre resulta em benefícios para a pastagem?

Para obter os benefícios da arborização de pastagens, algumas condições precisam ser satisfeitas, como:

- Utilizar sombra moderada.
- Usar forrageiras herbáceas tolerantes ao sombreamento.
- Usar espécies arbóreas com características apropriadas.

Mas o benefício das árvores é mais evidente em solos de baixa fertilidade, com baixo nível de nitrogênio.

Qual o espaçamento recomendado para se obter sombra moderada?

O espaçamento recomendado para o plantio de árvores é muito variável, pois depende de vários fatores, entre os quais estão:

- Arquitetura das espécies arbóreas (altura do fuste, tamanho e densidade da copa).
- Distribuição espacial das árvores (em faixas ou na área toda).
- Fertilidade do solo.
- Tipo de sistema silvipastoril.

Em sistemas agrossilvipastoris, e, especialmente no sistema iLPF, recomenda-se, como regra geral, que não se tenha mais de 450 árvores por hectare, possibilitando dessa forma, continuar a produção de culturas anuais, como milho e sorgo, para silagem ou grãos. Ou mesmo outra cultura, como a forrageira, possibilitando o pastejo animal e o componente florestal, desde que, para isso, esse seja manejado adequadamente, com desrama de galhos nos dois primeiros anos e desbaste de planta no quarto e oitavo ano de condução do sistema, possibilitando maior arejamento e luminosidade, o que favorece a continuação dos cultivos de milho, sorgo, etc., além da forrageira.

Quais características recomendam uma espécie arbórea para uso em sistemas agrossilvipastoris?

Além de arquitetura favorável, isto é, fuste alto e copas pouco densas, que permita maior transmissão de luz à pastagem e às culturas anuais, outras características desejáveis em espécies arbóreas para associação com pastagens são:

- Crescimento rápido.
- Capacidade para fornecer nitrogênio e outros nutrientes à pastagem.
- Adaptação ao ambiente desejado (tolerância à seca, à geada ou ao encharcamento do solo)

• Tolerância a ataques de insetos e doenças.
• Ausência de efeitos tóxicos para os animais.
• Capacidade de fornecer sombra e abrigo, e de controlar a erosão.

Quais as forrageiras herbáceas mais tolerantes ao sombreamento?

Algumas das gramíneas mais usadas para formação de pastagens no Brasil, como Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha (cultivares Marandu, Xaraés, etc.), e cultivares de Panicum maximum (Tanzânia e Mombaça), apresentam tolerância ao sombreamento moderado. Entre as leguminosas, destaca-se o Arachis pintoi (amendoim-forrageiro), com boa tolerância. As espécies Calopogonium mucunoides, Centrosema pubescens e Pueraria phaseoloides toleram sombreamento moderado.

Quais espécies de árvores são recomendadas para arborizar pastagens em solos de baixa fertilidade?

As mais recomendadas são leguminosas arbóreas fixadoras de nitrogênio por causa de seu potencial para melhorar a fertilidade do solo. As espécies variam de acordo com a região considerada. Na região Sudeste, como em outras áreas do Brasil, há numerosas espécies nativas ou naturalizadas com características adequadas para associação com pastagens. Essas características são, principalmente, a adaptação às condições locais, arquitetura favorável, longa durabilidade e capacidade de fornecer sombra e adicionar nutrientes ao solo da pastagem. Algumas têm também valor comercial. No entanto, em muitos casos, essas espécies nativas ou naturalizadas são de crescimento lento ou precisam, elas próprias, de sombreamento a fim de estimular seu crescimento inicial.

Dessa forma, para se conseguir a arborização da pastagem em longo prazo, com o máximo de benefícios, é recomendável o plantio de espécies exóticas, como o eucalipto, por exemplo.

Quais os principais pontos a serem considerados no preparo de uma boa silagem?

A qualidade da fermentação e o valor nutritivo da silagem dependem fundamentalmente da espécie, do estágio de maturação da planta e de um processo de ensilagem bem feito. Nesse processo, são importantes a picação e a compactação do material, seguidas de um bom fechamento do silo. Não se pode esquecer que, quanto mais rápido a ensilagem é feita, menores são as perdas em quantidade e qualidade.

Quando o milho e o sorgo estão no "ponto" de corte para ensilar?

O ponto para ensilagem, tanto do milho como do sorgo, é quando a planta está com o teor de matéria seca entre 30% e 35%. Em geral, esse teor de umidade coincide quando os grãos, tanto de um como de outro, atingem o estágio ou ponto denominado "farináceo". Nele, os grãos estarão mais duros ou firmes do que no ponto de "pamonha" e mais macios do que no ponto denominado "duro".

Quantas toneladas de silagem de milho e sorgo podem ser obtidas por hectare?

Se o plantio for realizado no momento certo, com sementes de híbridos selecionados e geneticamente trabalhados para a produção de silagem, e usando adubação correta, podem-se alcançar produções de 45 t/ha a 55 t/ha de silagem de milho ou sorgo.

Havendo possibilidade de realizar irrigações, podem-se fazer lavouras durante a safrinha. As lavouras plantadas nesse período, entretanto, têm produção 10% a 20% menor do que as de verão, além de que o ciclo da cultura é um pouco maior, dependente das condições climáticas. Não devemos nos esquecer que o nível de matéria orgânica no solo é muito importante para se conseguir altas produções, tanto no plantio de verão quanto na safrinha.

Considerando que o milho deve ser ensilado com 30% a 35% de matéria seca, como ensilar 800 toneladas?

Essa quantidade de silagem significa aproximadamente 20 hectares de lavoura. Sem máquinas suficientes, o tempo gasto com a ensilagem pode ser muito longo. Com isso, o produtor corre o risco de iniciar a ensilagem com 30% de matéria seca na lavoura e terminar com 38% ou mais.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Uma alternativa é escalonar o plantio – fazer o plantio em duas vezes, com 1 ou 2 semanas de diferença – e ensilar as lavouras também em épocas diferentes. Fazer dois silos de 200 t, com a primeira, e outros dois, com a segunda lavoura, 1 ou 2 semanas depois. O planejamento é muito importante nas operações para produção de silagem.

É necessário compatibilizar a quantidade de silagem necessária por ano, com a quantidade de área de lavoura, número e capacidade dos silos e a quantidade de tratores, ensiladeiras e carretas disponíveis.

As consorciações milho/mucuna-preta e milho/soja podem ser recomendadas para a ensilagem?

As principais limitações da consorciação milho/mucuna-preta são os ciclos vegetativos diferentes e a falta de máquinas adequadas para automatizar a operação de colheita. Superados esses pontos, não há maiores problemas para recomendar essa combinação.

Na consorciação do milho com a soja, as restrições são as mesmas. Essa consorciação é favorecida em regiões de maior luminosidade.

Pode-se plantar a leguminosa separada do milho e ensilá-los juntos, em camadas?

O plantio da leguminosa pode ser feito separado do milho, mas não é racional, principalmente quando se usa colhedeira automática de forragem. A silagem, por sua vez, não deve ser feita em camadas, mas misturando-se bem as forrageiras no silo.

Qual a época ideal para ensilar o capim-elefante?

A melhor época para ensilar o capim-elefante é de 50 a 60 dias após a rebrota. Nessa idade, ele estará com altura variando entre 1,5 m e 1,8 m, e teores de PB e NDT, próximos de 7% e 52% da MS, respectivamente.

Entretanto, com essa idade, a umidade ainda é muito alta no material que será ensilado. Isso, aliado ao fato de que o capimelefante é de difícil fermentação, pode prejudicar a qualidade da silagem produzida e aumentar a quantidade de perdas.

Uma maneira de reduzir a umidade do capim e melhorar a qualidade da fermentação é realizar pré-secagem do material que será ensilado – cerca de 30 horas de exposição ao sol, no campo – e adicionar cana-de-açúcar, milho ou sorgo durante a ensilagem. Todas essas alternativas são questionáveis porque elevam os custos e atrasam o processo de ensilagem, além de demandar mão de obra.

Qual a percentagem recomendada de cana-de-açúcar em silagens mistas com o capim-elefante?

A ensilagem do capim-elefante é geralmente feita nos meses de janeiro a março, quando a cana-de-açúcar, cortada no ano anterior, ainda está nova e com baixo teor de açúcar. Nesse caso, ao cortar a cana-de-açúcar nova, o produtor está comprometendo o canavial sem melhorar a qualidade da silagem.

Se a opção for por essa mistura para fazer a ensilagem, recomenda-se utilizar apenas cana-de-açúcar de sobre ano (que não foi cortada), ou usar uma cultivar de cana muito tardia.

Se ocorrer um veranico, o que pode aumentar o teor de açúcar da cana nova, cortada no ano anterior, então se pode adicionar 20% a 30% dessa cana à silagem de capim-elefante.

É recomendável utilizar ureia no momento da ensilagem de milho e sorgo?

Sim. Além de enriquecer a silagem com proteína (ou equivalente proteico), a adição de ureia não prejudica a fermentação da massa ensilada e reduz as perdas no silo, bem como os problemas de fermentação secundária, causadora de perdas após a abertura do silo.

Deve-se adicionar 0,5% de ureia na massa verde a ser ensilada, o que corresponde a 5 kg de ureia por tonelada de milho ou sorgo picado. De modo geral, isso corresponde a um aumento de 4,2 pontos percentuais no valor proteico da silagem.

Por que se recomenda diluir a ureia em água antes de colocá-la no silo?

O objetivo dessa recomendação é obter uma distribuição mais uniforme, mas a ureia pode ser adicionada sem diluição. Entretanto, a ureia não deve ser diluída em grandes quantidades de água a fim de não elevar o teor de umidade da silagem.

Quais percentuais de polpa cítrica e de milho podem ser adicionados à ensilagem do capim-elefante? Quais outros produtos podem ser adicionados?

A adição de polpa cítrica ou de fubá de milho à ensilagem de capim-elefante é limitada por uma questão econômica, mas geralmente coloca-se até 10 %.

Pode-se adicionar qualquer outro produto que absorva a umidade do capim e que seja bem aceito pelos animais, desde que o preço seja compensador. Entretanto, não se pode mais usar a cama-de-frango, como era comum em algumas regiões até fins dos anos 1990, pois o seu uso na alimentação animal é proibido por regulamentação federal.

Quais as vantagens da adição de sal comum às silagens?

A principal vantagem é aumentar a aceitabilidade das silagens pelos animais, principalmente, aquelas de consumo mais baixo. Alguns produtores dizem que o sal diminui as perdas por fermentações indesejáveis, mas isso é questionável já que não existem pesquisas sobre esse assunto. Ao adicionar sal, haverá maior consumo de sódio e cloro pelos animais, o que não é vantagem, já que esses minerais são supridos por outros ingredientes, normalmente presentes nas dietas.

Pode-se fazer silagem exclusivamente com cana-de-açúcar?

Em princípio, qualquer espécie forrageira pode ser ensilada. Contudo, a cana-de-açúcar deve ser utilizada, preferencialmente, na forma verde e picada, enriquecida com ureia e uma fonte de enxofre. Coincidentemente, a cana apresenta o mais alto valor nutritivo exatamente na época de menor crescimento das pastagens nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, até o Paraná.

Estudos recentes indicam ligeira vantagem econômica no uso da cana-de-açúcar ensilada em relação à picada diariamente, principalmente pelo menor gasto com mão de obra. A ensilagem de canaviais que acidentalmente pegaram fogo pode ser recomendada como forma de minimizar as perdas do material queimado.

Qual a melhor silagem?

Geralmente, a silagem de milho é a que apresenta o melhor valor nutritivo. A silagem de sorgo apresenta bom valor nutritivo e a cultura tem maior adaptabilidade às condições de déficit hídrico. As silagens de capim-elefante, braquiárias, panicuns (Mombaça, Tanzânia, etc.) e outros capins são de fermentação mais difícil, de baixo valor nutritivo e reduzido consumo, além de apresentarem maior porcentagem de perda no processo da ensilagem.

Depois de quantos dias do enchimento do silo pode-se usar a silagem?

Teoricamente, 21 dias é o tempo mínimo requerido para completar o processo de fermentação no silo. Na prática, porém, recomenda-se aguardar 30 dias após o fechamento até que a massa ensilada se estabilize por completo e possa ser utilizada na alimentação dos animais.

Depois do silo aberto, por quanto tempo a silagem permanece em boas condições?

Desde que a ensilagem tenha sido bem feita, o silo esteja bem fechado e não ocorra qualquer penetração de ar ou água, a silagem pode permanecer em boas condições por muito tempo. No caso da silagem de milho, há citações de silos que permaneceram fechados por 4 a 5 anos e a silagem, após a abertura, encontrava-se bem conservada. Depois do silo aberto, porém, a silagem deve ser consumida diariamente, retirando-se uma camada de, no mínimo, 10 cm a 15 cm, em toda a seção transversal do silo, para não ocorrer oxidação nesse período.

O silo, cuja silagem não foi totalmente usada, pode ser completado com novo material e novamente fechado?

O ideal é que isso nunca aconteça e, para tal, o planejamento é importante. Mas nada impede que esse recurso seja adotado.

Não se deve esquecer, porém, que ao reabrir o silo podem ter ocorrido perdas acima do normal. Além disso, nunca complete o silo mais de uma vez, ou seja, ao reabri-lo, toda a silagem deve ser consumida.

A entrada de ar no silo altera a qualidade da silagem?

O processo de produção da silagem ocorre na ausência de ar. Caso, por um motivo qualquer, o silo fique aberto, o ar que penetrar em seu interior causará apodrecimento da silagem, tornando-a imprópria para o consumo animal.

Por isso, é importante fechar bem o silo, colocar terra sobre a lona e cercar o silo para evitar o acesso de animais, que poderão furar a lona, causando a entrada de ar.

Qual o melhor tipo de silo?

A escolha adequada do tipo de silo é importante para o retorno dos investimentos realizados e depende basicamente da disponibilidade de mão de obra, da facilidade em manejar a silagem, do custo inicial e anual da operação.

Assim, o melhor tipo de silo varia conforme a situação particular de cada propriedade. Normalmente, o silo trincheira é o mais indicado devido à facilidade e maior eficiência da compactação e menor percentual de perdas. Em qualquer tipo de silo poderá haver perdas de silagem, o que dependerá dos cuidados tomados durante o processo de ensilagem, como tamanho da partícula, compactação, fechamento (tempo de enchimento) e vedação do silo.

Mas essas perdas geralmente são maiores nos silos de superfície, podendo chegar até 30% ou mais, pois nesse tipo de silo a compactação do material conservado é mais difícil pela falta de paredes laterais que ajudem na compactação. Assim, o silo de “superfície” só deve ser usado esporadicamente, quando ocorrer um excesso de forragem a ser ensilada.

Quais as práticas importantes para a conservação da silagem em silos aéreos?

As recomendações são iguais para qualquer tipo de silo: picar a planta forrageira em partículas pequenas (até 1 cm); encher com rapidez (melhor seria enchê-lo em até 3 dias); compactar e vedar bem o silo.

Os silos aéreos apresentam algumas vantagens, como a menor superfície de exposição da forragem ao ar e a maior compactação, em consequência do próprio peso que as camadas superiores de forragem exercem sobre as inferiores. Como desvantagens, estão o custo da construção e a dificuldade para carregamento ou descarregamento.

É verdade que os silos aéreos são mais indicados para armazenar forragens cortadas com baixo teor de umidade?

O menor teor de umidade no momento do corte torna mais difícil que a forrageira seja picada em partículas pequenas, o que dificulta a compactação no silo. Nesses casos, os silos aéreos minimizam o problema porque o próprio peso da forrageira favorece a compactação.

O que é fenação?

Fenação é uma técnica de conservação das plantas forrageiras, desidratadas naturalmente a campo ou em secadores artificiais.

Em sistemas extensivos ou semi-intensivos de produção de leite, a fenação é uma técnica que permite usar, no período da seca ou de baixas temperaturas, a forragem excedente produzida na época das águas. Em sistemas intensivos de produção de leite, nos quais os animais são mantidos estabulados, o feno pode constituir, ao longo do ano, importante alimento volumoso para o rebanho

Algumas gramíneas e leguminosas apresentam sérios problemas para a ensilagem, como excessiva umidade e baixo teor de carboidratos solúveis no momento do corte, tornando a fenação boa alternativa de conservação de forragem.

A época de corte determina a qualidade do feno. Assim, deve-se cortar a planta forrageira quando ela apresentar alto valor nutritivo, o que depende da espécie da planta forrageira, das condições climáticas, da fertilidade do solo e nível de adubação, bem como de outras técnicas culturais, além da boa produção de massa verde. Nas gramíneas, a melhor época é antes do início da floração, e nas leguminosas, como a alfafa, por exemplo, logo após o início da floração.

O feno pode ser armazenado a campo ou em galpões. No método a campo, devem-se fazer medas a fim de diminuir, ao máximo, a superfície de exposição do feno às intempéries. Para armazenar o feno, o seu teor de umidade deve ser abaixo de 15%, devendo o local ser seco e ventilado.

Quais gramíneas e leguminosas são mais indicadas para fenação?

São as que possuem caules finos e maior volume de folhas.

Entre as gramíneas tropicais, destacam-se as do grupo das bermudas, como o Coast-cross, Tíftons, Florakirk, e as do grupo das estrelas, como a Grama Estrela, Florico, Florona, todas do gênero Cynodon. Entre as gramíneas de clima temperado, recomendam-se a aveia e o azevém.

Entre as leguminosas, a alfafa é a mais usada. Se a fenação for realizada no momento em que a forrageira se encontrar no estágio vegetativo adequado (como indicado na resposta anterior), pode-se obter feno de boa qualidade até mesmo com outras espécies forrageiras adaptadas à região.

Reprodução

O que é cio? E cio silencioso?

Cio é o período fértil no qual a fêmea aceita o macho para cobertura. Ocorre a cada 21 dias, em média, podendo ter um intervalo de 19 a 23 dias. O cio tem duração de 6 a 18 horas, sendo mais longo no inverno que no verão. A duração do cio pode variar conforme a raça, sendo maior na raça Holandesa em relação aos zebuínos.

É caracterizado pela aceitação da monta por outros animais, porém, outros sinais também auxiliam na identificação, como corrimento de muco cristalino pela vulva, discreto aumento no tamanho da vulva, maior agitação, com redução do consumo de alimentos e da produção de leite durante a sua ocorrência.

São observadas ainda mais interações entre as vacas quando existe alguma em cio. Elas tentam apoiar a cabeça na garupa umas das outras e cheiram a vulva. A vaca em cio também tenta montar nas outras vacas.

Existem vários métodos para identificação do cio, mas a melhor maneira é por meio de observações diárias dos seus sinais, durante 60 minutos e duas vezes ao dia, logo pela manhã e ao final da tarde, embora quase 50% dos cios não sejam identificados. Um maior número de observações por dia aumenta a taxa de cios identificados.

Já o cio silencioso é, na verdade, uma ovulação sem sinais aparentes de cio. É uma condição comum no primeiro cio de novilhas e de vacas no pós-parto e, geralmente, é de baixa fertilidade. Não deve ser confundido com cios perdidos ou não observados, que ocorrem por falhas na observação e identificação do mesmo.

A repetição de cio é problema da vaca ou do rebanho? O que fazer quando as vacas estão repetindo o cio após a cobertura ou após a inseminação artificial (IA)?

Quando várias vacas repetem o cio, o problema pode ser do touro, do procedimento de inseminação artificial ou das próprias vacas. Portanto, deve-se avaliar o manejo do rebanho como um todo, não se esquecendo que a alimentação é a base da reprodução.

Inicialmente, deve-se avaliar a fertilidade do touro ou do sêmen utilizado. No caso da IA, também se deve verificar se a inseminação está sendo corretamente executada e se não há problemas nos horários de observação do cio e de inseminação. Problemas sanitários, como a ocorrência de doenças, como leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e uma alta incidência de infecções uterinas, também podem ocasionar elevada repetição de cio e é considerado um problema de rebanho. Mas o problema pode ser específico de uma vaca, que repete muitos cios.

Em todos os casos, após a terceira cobertura fracassada, o mais indicado é o veterinário fazer um exame minucioso no touro e na vaca. Se não for identificada a causa da repetição de cio, os animais devem ser candidatos ao descarte.

Por que algumas vacas dão cio, são cobertas ou inseminadas, mas não são fecundadas nem voltam a dar cio?

Pode acontecer que a vaca esteja em processo de emagrecimento progressivo, sendo inseminada ou coberta no último cio antes de o ovário cessar sua atividade cíclica. Nesse caso, a concepção pode não ocorrer e o animal não apresentar outro cio, porque o ovário tornou-se inativo. Outra possível explicação é a falha na identificação de cios posteriores ao da última cobertura.

Como avaliar a condição corporal da vaca? Qual é a condição corporal recomendada para uma vaca ao parto?

A condição corporal é uma forma de se avaliar o quanto uma vaca está magra ou gorda e reflete o peso da vaca. Geralmente, a condição corporal é avaliada por um escore, numa escala de 1 a 5:

1= muito magra
2= magra
3= moderada
4= boa
5= gorda

Animais nas condições 1 e 2 geralmente estão em anestro; animais em 3 e 4 estão em melhores condições para apresentar o cio e "pegar" cria; na condição 5, os animais estão excessivamente gordos e podem apresentar repetição de cios.

Ao parto, recomenda-se uma condição corporal entre 3 e 3,5 para vacas Holandesas e, para vacas mestiças, entre 3,5 e 4.

Existe algum segredo para a vaca dar cio mais cedo, depois do parto?

O tempo que a vaca demora a voltar ao cio depois do parto é muito influenciado pelo escore da condição corporal ao parto e do quanto ela emagrece no início da lactação.

Para se ter uma boa condição corporal ao parto, as vacas devem ser adequadamente manejadas no final da lactação e no período seco. As vacas devem ser "secadas" pelo menos 2 meses antes do parto previsto e parir em boa condição corporal. No início da lactação, as vacas apresentam uma menor ingestão de alimentos e uma alta produção de leite, pois mobilizam as reservas corporais de gordura para atender a produção de leite, o que é chamado de balanço energético negativo. Ou seja, a vaca gasta mais energia do que ingere.

Quanto mais a vaca emagrecer, mais tempo ela demorará a voltar ao cio. Assim, uma boa alimentação no início da lactação reduz a mobilização das reservas corporais, com menor perda de condição corporal e retorno mais rápido ao cio.

Por que vacas em lactação e com bezerros mais ou menos da mesma idade, recebendo a mesma alimentação, podem 295 apresentar diferenças no período entre parto e primeiro cio? Por que algumas vacas, mesmo bem alimentadas, demoram mais para entrar em cio?

Em um mesmo rebanho, há vacas que produzem mais e outras menos leite. Quando a alimentação é a mesma para todas elas, as que produzem mais leite podem não receber alimentação suficiente, atrasando o cio.

Além disso, algumas vacas podem parir fora da condição corporal desejada. Assim, vacas que parem magras e dão muito leite podem demorar mais tempo a dar cio.

As vacas que passam por período de subnutrição demoram algum tempo para se recuperar, quando voltam a ser bem alimentadas. Algumas vezes, as vacas recuperam a condição corporal, mas há uma maior demora para a retomada da atividade ovariana. Problemas nos ovários, como cistos foliculares, e no útero, como metrites, também podem atrasar o aparecimento do cio.

Como se explica "bezerro na barriga" de vaca magra, se a vaca magra não dá cio?

Muitas vezes a vaca chega ao parto em boas condições corporais, dá cio e é enxertada por inseminação ou pelo touro. Posteriormente, ela pode entrar em processo de perda de peso resultante de uma alimentação inadequada, tornando-se magra, embora esteja prenhe.

É normal a falta de cio por períodos prolongados?

A ausência de cios é chamada de anestro e é normal no pós-parto recente ou na gestação. Fora dessas condições, o anestro é considerado anormal e geralmente é causado pela subnutrição. Vacas com bezerro ao pé e amamentando também podem apresentar anestro, mas essa condição é mais frequente em gado de corte.

A falha na identificação do cio é outro motivo de anestro, isto é, as vacas estão apresentando cio, mas não são observadas, por falhas no esquema de detecção de cios da fazenda.

Quanto tempo uma vaca demora a voltar ao cio depois do parto? O que determina ou explica por que algumas vacas voltam ao cio mais cedo e outras demoram mais tempo?

Vacas mestiças demoram aproximadamente 45 dias para voltar ao cio depois do parto, em média. Isso significa que algumas vacas vão dar cio tão cedo quanto aos 20 dias pós-parto e que outras vão demorar 90 dias ou mais para voltar ao cio. A diferença nesse tempo depende da condição corporal da vaca ao parto, isto é, do quanto ela estava magra ou gorda e do quanto a vaca emagreceu no início da lactação.

O que é exame andrológico? O que ele indica?

Exame andrológico é a avaliação da capacidade do touro de cobrir e emprenhar uma vaca. Esse exame indica o potencial do touro de emprenhar, no momento do exame, e não por sua vida inteira, pois a fertilidade é fortemente dependente das condições em que o animal vive, e que podem mudar de uma propriedade para outra, e de mês a mês.

Quais as recomendações para o uso de um touro na fazenda?

Muitas fazendas utilizam touros para cobrir as vacas do rebanho. Devem-se utilizar touros de boa procedência, de fazendas que tenham um bom controle sanitário do rebanho. Touros podem transmitir doenças como brucelose, campilobacteriose e tricomonose, que causam abortos nas vacas e nascimento de bezerros fracos. Assim, recomenda-se a compra de touros jovens, com exame negativo para brucelose.

Deve-se evitar o uso de touros muito velhos, pois além de poderem cobrir as filhas, o que não é recomendado, são mais suscetíveis à campilobacteriose e tricomonose. Além disso, o uso de touros na fazenda requer cercas de qualidade e cuidado, pois touros tendem a ser animais mais bravos, podendo causar acidentes.

Quando o touro deve cobrir a vaca depois do parto? O que é o período voluntário de espera?

Apesar das vacas poderem voltar ao cio já aos 20 dias pós-parto, recomenda-se esperar 45 dias para cruzar a vaca pela primeira vez. Esse tempo em que se opta por não cruzar a vaca no início da lactação é chamado período voluntário de espera. Tal período coincide com o tempo em que a vaca demora a recuperar a atividade reprodutiva. Depois do parto, o útero tem grande tamanho, podendo pesar até 12 kg. Para a vaca poder voltar a ficar gestante, o útero tem que passar por um processo chamado involução uterina, em que seu peso diminui para cerca de 600 g a 700 g, recuperando sua capacidade de manter uma gestação.

Contudo, nada impede que a vaca seja acasalada antes dos 45 dias, principalmente nos rebanhos bem manejados, desde que a vaca dê um cio bem evidente e com muco limpo e cristalino. Deve-se lembrar, porém, que uma vaca que “pega” cria 30 dias após o parto, terá somente 8 meses de lactação, pois deverá ser secada 2 meses antes do parto seguinte. Quanto mais próximo do parto for o cio, menor será a sua fertilidade. Assim, quando for inseminar uma vaca que deu cio mais perto do parto, sugere-se usar sêmen de boa genética, mas que seja de baixo custo.

Quantas cobrições devem ser feitas em cada cio?

Quando o touro está solto com as vacas, esse controle fica bastante difícil, mas quando a vaca em cio é levada ao touro (monta controlada), uma cobertura é suficiente, podendo-se permitir não mais que duas, caso o touro tenha que servir outra fêmea nos próximos 2 ou 3 dias. É importante resguardar o touro para futuras coberturas, principalmente em grandes rebanhos.

Como saber se a vaca está gestante? É possível determinar o sexo do embrião ou do feto?

O método mais prático é o exame ginecológico por palpação retal, que deve ser feito por profissional qualificado. Geralmente, é realizado a partir de 60 dias de gestação. Também é possível fazer o diagnóstico de gestação por ultrassonografia, a partir de 25 dias de gestação. Esse diagnóstico precoce permite que os animais identificados vazios sejam reutilizados para cobertura ou IA de forma mais rápida.

A ultrassonografia também permite identificar o sexo do feto, quando é realizada entre 55 e 75 dias de gestação, processo conhecido como sexagem fetal. É muito utilizado em gestações de embriões produzidos in vivo ou in vitro e que serão comercializadas.

Qual a duração da gestação na vaca e qual o período ideal de lactação?

A duração média da gestação da vaca é de 280 a 290 dias, com variações entre raças e dependendo do sexo da cria. Geralmente, a gestação é mais longa em vacas zebuínas, menor em vacas de raças europeias, como a Holandês e a Jersey, e intermediária nas vacas mestiças.

O período ideal de lactação é de 10 meses (305 dias). O prolongamento da lactação por mais de 10 meses justifica-se quando a vaca está em boas condições corporais e a mais de 2 meses do parto. O mais importante é garantir o período de descanso mínimo de 2 meses antes do parto, para a recuperação da glândula mamária. Vacas com período seco menor que 60 dias podem não apresentar adequada recuperação da glândula mamária e apresentar comprometimento da produção de leite na próxima lactação. Mas já há pesquisas, principalmente no exterior, sugerindo a secagem da vaca gestante entre 40 e 45 dias, antes do parto.

Por que vacas em gestação voltam a apresentar cio?

No caso de prenhez confirmada, o retorno ao cio, na fase inicial da gestação, pode ocorrer em razão de morte embrionária e, na fase mais avançada da gestação, por aborto.

Algumas vezes, a vaca inseminada ou coberta, não sendo mais vista em cio, é considerada gestante. Entretanto, a concepção pode não ter ocorrido e a vaca ter apresentado cios posteriores, que não foram identificados. A vaca gestante pode, também, apresentar sinais de cio entre três meses e meio e quatro meses e meio de prenhez, conhecido como cio do “encabelamento”.

Qual o número de partos economicamente desejável na vida de uma vaca?

Não existe um número certo. Sabe-se de vacas com 17 partos. Em algumas situações, as vacas podem ser descartadas com quatro lactações e, em outras, com mais de sete, dependendo da taxa de reposição, da intensidade de seleção, da raça e do manejo adotado em cada propriedade.

Existem critérios para o descarte voluntário ou involuntário de vacas. O descarte involuntário decorre de problemas adquiridos como mastite, tetos perdidos, lesões de casco e problemas reprodutivos ou infertilidade, que interfiram na produção de leite. O descarte voluntário é determinado por critérios estabelecidos pelo produtor, como idade, número de crias, produção de leite, e dependerão da taxa de reposição ou renovação do rebanho, ou seja, de quantas novilhas de primeira cria entrarão no rebanho e quantas vacas mais velhas deverão ser descartadas.

Assim, desde que a vaca mantenha-se produtiva, fértil e saudável, a idade não é um fator limitante para a produção de leite.

Quais os problemas provocados pelo excesso de peso em vacas gestantes?

O excesso de gordura pode dificultar o parto em algumas vacas. Vacas gestantes obesas podem apresentar, após o parto, atraso na involução do útero e serão mais suscetíveis a infecções uterinas.

Após o parto, essas vacas também podem mobilizar grande quantidade de gordura, que se acumulará no fígado e poderá provocar cetose ou degeneração gordurosa hepática, afetando muitos dos processos bioquímicos que ocorrem nesse órgão e caracterizando a Síndrome da Vaca Gorda.

O que é manejo pré-parto? Como fazê-lo?

Faltando 30 dias para o parto previsto das vacas, elas devem ser manejadas de forma mais cuidadosa, para garantir que tenham condições adequadas para um parto normal e um início de lactação sem enfermidades. Para tanto, as vacas devem ser separadas das outras vacas secas e alocadas em um piquete chamado maternidade.

A maternidade deve ser um local tranquilo, arejado e bem sombreado, com pouco movimento de máquinas, mas situado perto do curral ou da casa de um vaqueiro, para que as vacas possam ser observadas durante todo o dia, para facilitar eventuais assistências ao parto.

As vacas devem receber dieta própria para o período pré-parto, que deve consistir dos mesmos ingredientes usados para alimentar as vacas em lactação. Ou seja, na maternidade, as vacas têm que ser adaptadas à dieta das em lactação, evitando o estresse de mudança de alimentação e prevenindo a ocorrência de doenças metabólicas.

Quais cuidados se deve ter com a vaca, no momento do parto?

Recomenda-se esperar o rompimento da bolsa amniótica, observar atentamente o trabalho de parto e a expulsão do bezerro. Deve-se também evitar a manipulação do feto durante o parto, sem necessidade, a fim de evitar riscos de infecções uterinas ou retenção de placenta. A natureza é a melhor parteira.

Quando a vaca apresenta dificuldade no parto é necessário identificar qual o motivo. Muitas vezes, a dificuldade é devida à posição anormal do feto dentro do útero, ou porque o bezerro é muito grande. O ideal é a presença de um médico veterinário que, por manipulação obstétrica, pode retirar o bezerro do útero, depois de colocá-lo na posição correta, ou realizar cesariana, se houver necessidade. Como a cesariana é um processo traumático, pode acontecer que o animal produza menos leite do que o esperado.

Qual o melhor método para avaliar a eficiência reprodutiva?

A eficiência reprodutiva não pode ser avaliada por apenas um índice, pois há diferenças entre os que podem ser empregados. O intervalo de partos – período entre dois partos consecutivos – é o índice mais usado para avaliar a eficiência reprodutiva de uma propriedade. Obviamente, não se aplica a novilhas, vacas com um só parto, nem às que permanecem longo tempo em anestro. O ideal é ter um intervalo de partos de 12 a 13 meses, com período de serviço de 80 a 110 dias.

O número de serviço por concepção é outra medida que pode ser adotada, sendo recomendado um índice abaixo de 1,7. Mas, esse índice mede mais a eficiência do inseminador do que a reprodutiva do rebanho. Entretanto, o intervalo de partos e o número de serviço por concepção são índices históricos, ou seja, são obtidos a partir de eventos ocorridos ao longo do tempo.

Como opção de índices dinâmicos, pode-se utilizar a taxa de prenhez (número de vacas gestantes sobre número total de vacas) que pode ser medida mensalmente, com o ideal próximo de 75%, e a taxa de vacas vazias com mais de 90 ou 120 dias de lactação. O acompanhamento desse índice permite identificar vacas com reprodução atrasada, também chamadas de vacas problema, pois serão as responsáveis pelo alongamento do período de serviço e do intervalo de partos da propriedade. O ideal é que menos de 7% das vacas em lactação não tenha voltado em cio até 90 dias pós-parto e que menos de 4% das vacas estejam com mais de 120 dias de paridas e vazias.

A somatotropina interfere na reprodução da vaca?

A somatotropina (bST) é um hormônio empregado para aumentar a produção de leite e melhorar a persistência da lactação. É indicada após 60 dias do parto, em vacas que já tenham sido cobertas, para evitar possíveis interferências na reprodução. O importante é lembrar que a bST provoca aumento na produção de leite e, consequentemente, no balanço energético negativo observado no início da lactação. Dessa forma, vacas com baixa condição corporal e tratadas com bST podem ter o período de serviço aumentado (período entre parto e concepção), se não forem alimentadas adequadamente.

A temperatura ambiente influencia a fertilidade da vaca?

Animais submetidos a altas temperaturas (por volta de 32 °C para raças europeias e 38 °C para zebuínas) e umidade elevada, por longos períodos, podem sofrer o chamado “estresse calórico”. Vacas em estresse calórico apresentam cios mais curtos e de difícil identificação, em consequência do reduzido número de montas. Ainda, o estresse calórico reduz a fertilidade das vacas, que passam a repetir mais cios. Esses animais podem até chegar à condição de anestro, por redução no consumo de alimentos. Quando submetidos a temperaturas muito baixas (abaixo de 10 °C), os animais podem também reduzir o número de montas, dificultando a identificação dos cios.

Por que algumas vacas colocam a vagina/cérvix para fora?

O prolapso vaginal, ou da cérvix, geralmente acontece no momento do parto e, raramente, alguns meses antes do parto. Vacas que têm problemas durante o parto, com danos à vagina e cérvix causados por bezerros grandes ou que estavam em posição anormal, podem apresentar prolapso.

Se o prolapso acontecer durante a gestação, for identificado logo no início e se o feto ainda estiver vivo, o veterinário pode optar por realizar cirurgias. Em casos mais severos ou que se repetem, deve-se descartar os animais.

O que pode provocar a retenção de placenta? Em quanto tempo ela é expulsa depois do parto?

Principalmente vacas que sofreram algum tipo de estresse, além de partos difíceis, deficiência alimentar, curto período de secagem, com doenças metabólicas ou infecciosas, e até mesmo vacas magras, muito obesas ou velhas, estão sujeitas à retenção de placenta.

O tempo normal para expulsão da placenta após o parto é de até 12 horas. Após esse período, considera-se a placenta como retida. A placenta retida demora de 3 a 5 dias para ser liberada e não há recomendação de tratamento. A retenção de placenta por si não causa problemas à vaca. O problema é que a placenta deixa uma porta aberta para a entrada de bactérias no útero, que fica mais suscetível a infecções agudas, capazes até de provocar a morte do animal por septicemia.

Os sintomas de infecção geralmente são febre, perda de apetite e descarga vaginal purulenta, de odor fétido. O tratamento, geralmente com antibióticos, deve ser indicado por um médico veterinário. Não se deve esquecer que o leite de vacas que recebem antibióticos não é adequado para consumo humano, devendo-se observar o período de carência preconizado na bula do produto.

O que são cistos foliculares?

São folículos no ovário que não ovulam. Cistos podem provocar cios longos e frequentes (ninfomania), ou anestro. São mais comuns nos primeiros meses após o parto, em vacas de maior produção leiteira e doadoras de embriões, e são provocados por alterações no balanço hormonal dos animais. Existem diversos tratamentos que empregam hormônios, como o hormônio liberador da gonadotrofina (GnRH), as prostaglandinas, as progesteronas, etc., e que produzem bons resultados.

Partos problemáticos (distócicos) e retenção de placenta podem atrasar o aparecimento do cio pós-parto?

Partos difíceis, que necessitam de intervenção humana, e também a retenção de placenta, podem provocar infecções uterinas, ocasionar febre, falta de apetite e perda de peso, e assim, afetar o retorno da atividade do ovário e o aparecimento do cio.

É verdade que a cria fêmea de nascimento de gêmeos é estéril?

No caso de nascimento de gêmeos de sexos diferentes, a cria fêmea geralmente é estéril e o macho não é recomendado para a reprodução. Se ambos forem do mesmo sexo, não há problemas.

No caso de gêmeos de sexos diferentes, a produção de gêmeos é devida à ocorrência de duas ovulações, em que dois ovócitos fertilizados produzem dois embriões diferentes (bivitelinos), e essa característica pode ser herdada pelas filhas.

Qual o melhor tratamento para infecções no útero (metrites)?

Depende das condições tanto corporais quanto dos ovários da vaca portadora da metrite. Somente após exame do animal é que se pode prescrever a terapia mais indicada. Em muitos casos, o tratamento envolve o uso de antibióticos. O retorno ao cio também ajuda na recuperação do útero.

Em todos os casos, não é recomendado o uso de velas ou infusões dentro do útero, tanto pela baixa eficiência do tratamento quanto pelos riscos de se causar lesões uterinas que possam reduzir a fertilidade da vaca.

Até que ponto os ectoparasitas (mosca-do-chifre, carrapatos, bernes, etc.) podem afetar a reprodução?

Por serem irritantes ou agressivos, esses parasitas, quando em excesso, provocam estresse constante na vaca, podendo reduzir o consumo de alimentos e causar perda de peso. Em casos severos, os animais podem apresentar cios de pouca intensidade, mais difíceis de serem identificados, ou mesmo apresentar anestro.

Quais as principais causas de abortos?

Abortos podem ser provocados por diversos fatores, como estresse calórico e de qualquer outro tipo, transporte, ingestão de plantas tóxicas, aplicações de hormônios, tumores, defeitos genéticos, etc.

Contudo, as causas infecciosas de abortos são as mais importantes. Entre as doenças infecciosas mais comuns estão a brucelose, leptospirose, campilobacteriose, tricomonose, diarreia viral bovina (BVD) e rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR). Doenças como tuberculose, salmonelose, listeriose e micoplasmose, e outras não específicas, como mamites, que provoquem um processo febril grave, também podem causar abortos.

Podem-se usar hormônios para provocar o cio? Quais são as vantagens da sincronização de cios?

O uso de hormônios pode ser adotado como uma estratégia para a sincronização dos cios, para facilitar o manejo da fazenda e/ou quando há falhas na observação de cios. A sincronização, com a aplicação de hormônios, faz com que várias vacas deem cio juntas, em um curto intervalo de tempo.

Existem diferentes tipos de hormônios que podem ser utilizados de acordo com a atividade reprodutiva do animal. Contudo, em vacas magras, em que os ovários não estão em atividade, não é indicada a aplicação de hormônios, pois o cio geralmente não é fértil, trata-se, na verdade, apenas de sinais de cio (não há ovulação). O importante é lembrar que o cio “entra pela boca”, isto é, a vaca deve estar bem nutrida para apresentar o cio.

Deve-se tomar cuidado, pois alguns produtos como os corticosteroides e prostaglandinas podem provocar o aborto, se aplicados inadvertidamente em animais gestantes. Assim, recomenda-se sempre a avaliação reprodutiva dos animais por médico veterinário, antes da utilização de hormônios para a sincronização de cios.

Como fazer para começar a utilizar inseminação artificial (IA) sem ter prejuízos?

A inseminação artificial (IA) é uma técnica com muitos custos envolvidos, como a aquisição e manutenção de um botijão de sêmen, compra de sêmen e material de consumo, além da necessidade de um inseminador qualificado. Esses custos também dependem da eficiência da técnica. Se a taxa de prenhez na IA for baixa, serão gastas mais doses de sêmen e as vacas terão o período de serviço aumentado. Assim, a IA é viável em fazendas que tenham uma boa condição nutricional e sanitária do rebanho e que contem com um bom inseminador.

Para produtores que têm poucas vacas, pequena produção de leite ou baixo poder aquisitivo, a solução para baixar os custos de implantação e manutenção da IA é sua organização em núcleos, de modo que a estrutura sirva à coletividade. Não há vantagens da inseminação sobre a monta natural, ou vice-versa, quanto à fertilidade, desde que ambas sejam bem conduzidas. Entretanto, o uso da IA permite um melhoramento genético do rebanho mais rápido.

A IA pode ser introduzida de forma gradual no rebanho, para não impactar o seu intervalo de partos. Assim, pode-se iniciar inseminando as vacas uma vez e deixando o touro cobrir as vacas que repetirem cio.

Quando a taxa de prenhez no primeiro serviço estiver satisfatória, podem-se adotar duas inseminações e o repasse com o touro no terceiro cio. Em seguida, pode-se inseminar cada fêmea três vezes e depois realizar o repasse com touro e, finalmente, pode-se chegar ao uso exclusivo da IA no rebanho.

O que é necessário para estabelecer um sistema de inseminação artificial?

Antes de se introduzir a inseminação artificial, o produtor deve contar com um organizado processo de escrituração zootécnica, um bom sistema de práticas sanitárias e um eficiente programa de alimentação e manejo dos animais. Fundamental no uso da IA é o treinamento da mão de obra para identificar corretamente o cio e realizar a inseminação.

Também é necessária uma infraestrutura mínima na propriedade, como um cômodo para armazenar o botijão de sêmen, um tronco ou brete para conter as vacas que serão inseminadas, a instalação de um ponto de água corrente no brete, além dos materiais necessários. É importante solicitar a assistência de um médico veterinário antes e durante os programas de inseminação.

Quanto tempo depois da identificação do cio deve ser feita a inseminação artificial?

Para obter melhor taxa de concepção, deve-se inseminar entre 8 e 12 horas após a identificação do cio. Em geral, adota-se a regra de cio observado pela manhã, inseminação à tarde, e cio observado à tarde, inseminação na manhã seguinte. As observações de cio devem ser feitas logo pela manhã e ao final da tarde.

Quais os cuidados que devem ser tomados com relação à conservação do sêmen congelado? E por quanto tempo o sêmen permanece viável?

É recomendável manusear as palhetas de sêmen com cuidado, mantê-las abaixo do gargalo (boca) do botijão e evitar que fiquem expostas à temperatura ambiente (máximo de 10 segundos). Com relação ao botijão, mantê-lo em local protegido de raios solares e evitar que sofra pancadas. Verificar regularmente o nível de nitrogênio líquido no botijão, que nunca poderá ficar abaixo de 15 cm (utilizar régua apropriada para essa medição).

Sabe-se da existência de sêmen viável depois de congelado por mais de décadas. Para isso, é essencial que seja conservado em nitrogênio líquido a -196 °C (importante manter um nível mínimo de nitrogênio) e manipulado o mínimo possível.

Com que idade as novilhas devem ser cobertas ou inseminadas?

Não existe uma idade ideal para cobrir as novilhas. Na realidade, deve-se considerar o peso desses animais e o aparecimento do cio, quando estarão aptos a conduzir a gestação a termo e ter menos problemas no parto e pós-parto.

O peso recomendado para a cobertura da novilha deve ser estabelecido a partir do peso das vacas adultas do rebanho e pelo manejo nutricional das novilhas à cobrição. O ideal é que as novilhas cheguem ao parto com cerca de 90% do peso das vacas adultas. Quanto melhor a nutrição da novilha durante a gestação, maior será seu ganho de peso e, assim, ela poderia ser coberta com menor peso. Geralmente, o peso à cobertura pode variar de 350 kg a 380 kg.

Novilhas, principalmente as mestiças, podem ser inseminadas ou cobertas a partir dos 320 kg de peso vivo, mas se elas não ganharem um bom peso até o parto, produzirão menos leite e poderão demorar mais tempo para retornar ao cio.

Vacas que sempre foram inseminadas artificialmente podem ser enxertadas pelo touro?

A vaca sadia e ciclando normalmente pode ser enxertada pelo touro, independentemente de só ter sido inseminada artificialmente. O inverso também é verdadeiro.

O rufião é importante em um programa de inseminação artificial?

Um dos grandes problemas da inseminação artificial é a dificuldade na identificação dos cios (perda média de 50%), o que pode acarretar grandes prejuízos para o produtor, de modo que o rufião é muito importante nos trabalhos de inseminação artificial.

Os métodos mais usados para se fazer um rufião são a deferectomia (secção/corte do canal deferente), o desvio peniano e a aderência peniana. Podem-se usar, também, vacas androgenizadas (que recebem hormônios masculinos). O rufião auxilia na identificação do cio e pode-se usar buçal marcador, que marca com tinta o lombo das vacas em cio, facilitando a detecção de cios mais curtos ou que ocorrem durante a noite.

Quais cuidados devem ser tomados com o uso de rufiões?

Um dos grandes problemas com o uso de rufiões é o inseminador achar que seu uso dispensa a observação de cio. Isso é um grande erro. O rufião apenas auxilia na detecção do cio, que deve ser feito respeitando-se os horários e o tempo de observação de cada lote.

Rufiões podem perder a libido (interesse sexual) com a idade e deixar de montar as vacas em cio. Podem ocorrem mudanças no seu comportamento, com o rufião velho cercando vacas em porteiras e seguindo apenas algumas vacas do rebanho. Quando essas alterações são observadas, o rufião deve ser trocado por um novo. O ideal é que se substituam os rufiões a cada ano.

A inseminação artificial reduz a taxa de gestação e de partos no rebanho?

Quando a técnica de inseminação é aplicada corretamente, não se verifica redução na taxa de partos. Contudo, problemas na identificação de cios, inseminações realizadas em horários inadequados, má conservação e manuseio inadequado do sêmen podem comprometer os índices reprodutivos do rebanho.

Maiores taxas de concepção são obtidas em vacas com 4 a 5 anos de idade, ou na 3ª e 4ª lactações, independentemente de se adotar inseminação artificial ou touros. Outros fatores também influenciam a concepção, até mais que a idade do animal.

O que é IATF?

IATF é a inseminação artificial em tempo fixo. Ela utiliza protocolos hormonais que, além dos cios, sincronizam também a ovulação nos animais. A sincronização da ovulação permite realizar a inseminação artificial em um horário predeterminado, ou tempo fixo, o que dispensa a observação do cio. Isso pode facilitar o manejo da fazenda, concentrando as inseminações artificiais e os partos para épocas programadas. Além disso, viabiliza o uso da inseminação artificial em rebanho que apresenta problemas na observação de cio ou falta de mão de obra qualificada para realizá-la de forma contínua.

Quais cuidados devem ser tomados ao se usar a IATF?

Como qualquer tecnologia, a IATF só vai trazer retorno ao produtor se bem aplicada. Deve-se ter em mente quais são os objetivos que se deseja alcançar com o uso dessa técnica e avaliar os resultados esperados e os custos envolvidos, para verificar sua viabilidade econômica. Nutrição adequada, refletida por bons escores da condição corporal, e um bom manejo sanitário do rebanho são condições indispensáveis para o sucesso da técnica. Como permite o uso da inseminação artificial, o objetivo básico é o melhoramento genético do rebanho.

É necessária uma seleção cuidadosa do sêmen de touros provados e das vacas a serem usadas. Recomenda-se, sempre, o acompanhamento de um médico veterinário, para avaliação do manejo nutricional e sanitário do rebanho e para avaliação da situação reprodutiva das vacas.

O que é sexagem espermática?

É um procedimento que separa os espermatozoides carregando o cromossomo Y (macho) daqueles com o cromossomo X (fêmea). A técnica mais utilizada, atualmente, emprega um equipamento chamado citômetro de fluxo e permite que doses de sêmen contendo somente espermatozoides para produção de machos ou fêmeas sejam comercializadas para a inseminação artificial e outras biotécnicas reprodutivas, como a produção de embriões in vivo e in vitro.

Por que a taxa de gestação é geralmente mais baixa com sêmen sexado?

A técnica de separação dos espermatozoides para machos e fêmeas pode reduzir a viabilidade espermática, tornando-os mais sensíveis à manipulação para a inseminação. As doses na IA estão também em concentrações menores do que as usadas no sêmen convencional (não sexado), o que pode contribuir para a menor taxa de concepção. Em geral, consegue-se melhores taxas de gestação com novilhas do que com vacas, devido às melhores condições uterinas e metabólicas das primeiras.

O que é Produção de embriões in vivo e Produção in vitro de embriões?

A produção in vivo, também chamada de Transferência de embriões convencional (TE), é uma técnica pela qual uma vaca (doadora) recebe hormônios para produzir vários oócitos (óvulo ainda em desenvolvimento), é inseminada e, 7 dias depois, faz-se uma lavagem no útero para a retirada dos embriões, que são transferidos para o útero de outras vacas (receptoras).

Já a Produção in vitro de embriões (Pive), também chamada de Fecundação in vitro (FIV), é outra técnica que permite retirar os oócitos diretamente dos ovários da doadora a fim de serem maturados, fertilizados e cultivados em incubadoras, antes de serem transferidos para receptoras aptas.

Quais tipos de animais podem ser usados como receptores em um programa de transferência de embriões?

Qualquer fêmea sadia, em idade reprodutiva, pode tornar-se uma receptora de embriões. Entretanto, novilhas apresentam maior fertilidade e, por isso, são usadas preferencialmente. Vacas em lactação podem ser usadas, mas apresentam menor fertilidade, por causa do balanço energético negativo que ocorre durante a lactação e do menor escore da condição corporal desses animais.

Independentemente do tipo de animal utilizado, deve-se adotar um manejo sanitário específico para o programa de transferência de embriões, sendo recomendadas vacinações contra as principais doenças da reprodução.

Por que embriões de Pive são mais difíceis de sobreviver após o congelamento?

Embriões Pive são mais sensíveis à criopreservação, pois o cultivo in vitro pode causar algumas alterações embrionárias (principalmente aumento de lipídios), que interfiram na viabilidade pós-criopreservação. Estudos para melhorar os sistemas de cultivo e métodos de criopreservação vêm sendo conduzidos, visando aumentar a eficiência da criopreservação de embriões e até mesmo de oócitos.

Bezerros de embriões Pive podem nascer mais pesados? Por quê?

Sim. Alguns recém-nascidos de embriões Pive podem apresentar tamanho maior e sobrepeso. Isso ocorre porque os embriões produzidos in vitro podem sofrer alterações causadas pelo cultivo no laboratório, que influenciam o desenvolvimento fetal. No início da utilização da técnica havia ocorrência maior desse tipo de problema. Com o aprimoramento dos processos de Pive, isso tem acontecido em menor grau.

O que é clonagem animal e para que serve? Os animais clones são idênticos?

A clonagem em bovinos é um procedimento no qual uma célula de um animal (chamado de doador) é transferida para o citoplasma de um oócito sem núcleo (chamado de receptor).

O complexo célula doadora-oócito receptor irá formar um embrião com o material genético do núcleo do animal doador. Com isso, consegue-se produzir animais com o mesmo código genético do animal doador.

A clonagem pode ser utilizada para produzir animais cópias de um indivíduo de alto valor genético. Contudo, os animais clones não são totalmente idênticos ao doador. Uma pequena parte (aproximadamente 1%) do genoma do animal é mitocondrial e herdado do oócito receptor. Além disso, muitas características fenotípicas (observáveis no animal) sofrem grande efeito do ambiente onde se encontram os animais e, portanto, podem ser diferentes entre clones.

O próprio processo de clonagem pode induzir diferenças fenotípicas entre clones. Provavelmente, a maior contribuição da clonagem será sua associação com a transgenia. Desse modo, haverá benefícios que vão desde a ciência básica até a produção animal e biomedicina.

Melhoramento Genético Animal

O que é controle leiteiro? Como realizar? Qual sua importância? Com que frequência deve ser realizado?

Controle leiteiro é o registro individual da produção de leite referente a um período de 24 horas. Feito a intervalos regulares, esse registro permite estimar a produção da vaca durante toda sua lactação. A pesagem do leite deve ser realizada com equipamentos precisos e frequentemente calibrados. As anotações devem ser feitas, de preferência, em planilhas apropriadas. Com esses dados, é possível obter a curva de lactação da vaca, assim como conhecer sua produção total.

No dia anterior ao controle, deve-se proceder a esgota completa do úbere. No dia do controle, pesa-se o leite produzido pela vaca após suas ordenhas. Nesse mesmo dia, após as pesagens do leite de cada vaca, amostras individuais podem ser colhidas para determinação da composição do leite, incluindo teores de gordura, lactose, proteína, entre outros.

Para se obter amostras de forma correta, deve-se uniformizar o leite ordenhado com uma concha, colher uma porção (amostra) e preencher completamente o frasco, no caso de haver apenas uma ordenha na propriedade. Caso haja duas ordenhas, deve-se completar o equivalente a 2/3 do volume do frasco de coleta na primeira ordenha e 1/3, na segunda. Até a segunda coleta, o frasco com o leite deve ser mantido sob refrigeração. Os frascos para coleta de amostra de leite deverão conter o comprimido do conservante bronopol (vermelho), que não deverá ser retirado do frasco. Os frascos devem ser tampados, mantidos refrigerados (em geladeira) até envio ao laboratório de análise. O ideal é que se enviem os frascos ao laboratório imediatamente após o término da coleta do leite ou o mais breve possível, para evitar alterações na sua composição.

Para o envio ao laboratório, os frascos devem ser acondicionados em caixas térmicas contendo gelo reciclável. O gelo reciclável deverá permanecer por, pelo menos, 72 horas (3 dias) no congelador, antes de sua utilização, para atingir o grau de congelamento que permita a manutenção da temperatura dentro da caixa térmica até a chegada ao laboratório. Dentro da caixa térmica, os frascos deverão ser colocados de pé e escorados (com plástico ou isopor, nunca papel ou jornal, pois molham e se desmancham), para evitar sua movimentação e a abertura das tampas. A caixa térmica deve ter sua tampa lacrada com fita adesiva.

Para aquisição dos frascos, as propriedades devem se cadastrar nos laboratórios de análise de leite, preferencialmente naqueles credenciados pela Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL). Como em qualquer ordenha, no dia do controle e da coleta de amostras deve-se proceder à higienização prévia do úbere, de acordo com as recomendações das boas práticas agropecuárias.

O controle leiteiro e o perfil dos componentes do leite é instrumento importante para a seleção de animais no rebanho, para propósitos comerciais e para a orientação do manejo e da alimentação, ou seja, o fornecimento de concentrado de acordo com a produção de leite, a divisão dos animais em grupos de produção, e o estabelecimento de critérios de secagem de animais, entre outros. Muitas indústrias já deram início à bonificação (pagamento) ao produtor pela qualidade e composição do leite.

A frequência do controle leiteiro depende da sua finalidade. Quanto menor o intervalo entre controles, melhor será a estimativa da produção de leite, podendo-se, até mesmo, fazer com mais frequência mudanças no manejo e na alimentação. Entretanto, o controle mensal é o mais adotado, pois, apresenta custo/benefício adequado e dá uma estimativa muito próxima da produção real, sendo, portanto, o intervalo máximo recomendável.

Como melhorar a qualidade genética de um rebanho?

Em gado de leite, o melhoramento genético pode ser obtido pela substituição de animais existentes no rebanho por animais mais produtivos, seja por compra ou por reposição, com animais oriundos da própria fazenda ou de criatórios confiáveis.

A escolha dos animais a serem utilizados como progenitores da geração seguinte é chamada de seleção, com resultados em médio e longo prazo. Os acasalamentos devem ser conduzidos de forma dirigida ou orientada, procurando juntar fêmeas da propriedade com touros, preferencialmente provados, que permitam melhorar os índices produtivos, reprodutivos e morfológicos, como, por exemplo, aprumos e conformação do úbere dos animais. É de suma importância evitar o acasalamento entre indivíduos aparentados.

A forma de acasalamento mais utilizada no País é o cruzamento, que permite obter resultados em curto prazo e usufruir das qualidades de duas raças leiteiras. A seleção e o cruzamento podem ser utilizados conjuntamente para garantir a manutenção de elevados índices produtivos nos rebanhos mestiços. Em ambos, deve-se buscar o acasalamento com touros provados ou de valores genéticos conhecidos para as características de interesse.

Quais as diferenças básicas de produção de leite entre animais zebu leiteiro e zebu padrão?

As linhagens leiteiras e padrão, dentro de cada raça zebuína (Gir, Guzerá, etc.), têm a mesma origem. Contudo, após a introdução dessas raças no Brasil, os criadores adotaram direcionamentos distintos em seus programas de seleção. Alguns decidiram dar ênfase à produção de leite, ou manter a dupla aptidão (produção de carne e leite) selecionando os animais dentro dos próprios rebanhos ou conduzindo trabalhos em parceria com instituições de pesquisa.

Dessa forma, surgiram, no Brasil, o gir, o guzerá e o sindi leiteiros. Outros preferiram valorizar características raciais, morfológicas ou de ganho de peso, sem ênfase na produção de leite, o que caracterizou a formação de rebanhos zebu padrão.

Qual a situação do gir leiteiro e do guzerá leiteiro, no Brasil?

Existem, no Brasil, rebanhos gir e guzerá selecionados para leite, constituindo linhagens denominadas, respectivamente, gir leiteiro e guzerá dupla aptidão, uma vez que nessa última existem dois objetivos de seleção. Atualmente, os criadores de animais dessas linhagens participam de programas de melhoramento, por meio de avaliação genética das vacas, de teste de progênie de touros, de núcleos de multiovulação e transferência de embriões (Moet), de seleção (no caso da raça Guzerá), e avaliações de características complementares à produção de leite.

Ambas as raças podem ser usadas em cruzamentos com animais de raças europeias ou mesmo como raças puras, adaptando-se bem a condições de ambiente impróprias para criação de raças leiteiras tradicionais, como a raça Holandês, que, para expressar seu alto desempenho produtivo, necessita de condições de ambiente mais específicas e controladas, ou seja, são mais exigentes.

O que é raça Sindi? Quais suas características?

É uma raça zebuína originária dos trópicos paquistaneses, introduzida no Brasil nos anos 1930. Os rebanhos dessa raça no país encontram-se predominantemente distribuídos na região Nordeste, com alguns núcleos no Sudeste.

Suas principais características são pelagem de cor avermelhada, ideal para as regiões tropicais e subtropicais; pequeno porte, também considerado ideal em virtude do melhor aproveitamento por área e do menor consumo de alimentos; boa eficiência reprodutiva; e, principalmente, capacidade de produção de leite satisfatória em várias regiões do País. Essa raça destaca-se por sua excelente adaptabilidade às condições adversas de clima e de manejo, principalmente alimentar, da região Semiárida do Nordeste.

Como calcular o grau de sangue, ou a composição genética, de um animal?

O cálculo do grau de sangue, ou composição genética, de um animal é feito pela soma de metade das composições genéticas de cada um de seus pais, atribuindo-se a nota 1 a cada uma das raças puras, usualmente, a raça Holandês, dentre as raças europeias (E), e a raça Gir, dentre as raças zebuínas (Z).

Assim, cruzando-se, por exemplo, um touro da raça Holandês (E) com uma vaca da raça Gir (Z), tem-se então um produto ½ E + ½ Z = ½ EZ, também chamado meio-sangue, ou F^1.

Acasalando as fêmeas ½ EZ com touro da raça Holandês, obtêm-se animais ½ E + ½ (½ EZ) = ½ E + ¼ EZ = ¾ EZ.

Ainda, se essas fêmeas F^1 forem acasaladas com touros da raça Gir, obtêm-se, então, animais ½ Z + ½ (½ EZ) = ¾ ZE. O produto do acasalamento de um touro da raça Holandês com uma vaca ¾ EZ será igual a 7/8 EZ. O mesmo raciocínio é válido cruzando um touro zebuíno com vacas ¾ ZE. Originando, nesse caso, produtos 7/8 ZE.

O que é heterose?

A heterose é o fenômeno pelo qual os filhos apresentam melhor desempenho (mais vigor ou maior produção) do que a média dos pais.

O acasalamento entre animais de raças diferentes é chamado de cruzamento e permite reunir nos produtos (filhos ou filhas) as boas características de duas ou mais raças, além do benefício da heterose, também chamada de vigor híbrido. A heterose será tão mais pronunciada quanto mais divergente (geneticamente diferentes) forem as raças ou linhagens envolvidas no cruzamento.

O conhecimento e entendimento do conceito da heterose podem ajudar o produtor na escolha do tipo de cruzamento mais adequado, conforme o sistema de produção adotado em sua propriedade. Existem resultados de pesquisas científicas mostrando heterose para produção de leite variando de 17,3% até 28%, nos cruzamentos entre animais da raça Holandês e animais das raças zebuínas. Para outras características, os níveis de heterose podem ser variados, pois ela afeta características particulares e não o indivíduo como um todo.

A heterose é máxima nos animais F^1. Esse animal reúne características de ambos os progenitores. No caso do cruzamento de vaca gir com touro holandês PO, espera-se que as fêmeas F^1 apresentem maior precocidade e maior aptidão leiteira (características típicas do holandês) do que a Gir e também maior resistência a ectoparasitas, tolerância ao calor e rusticidade que o Holandês, pois essas são características marcantes das raças zebuínas. O desempenho (produção) do animal F^1 depende da qualidade genética dos progenitores (do touro e da vaca), envolvidos em cada cruzamento.

Assim, existem bons e maus animais F^1, refletindo a qualidade genética do touro e da vaca envolvidos em cada cruzamento. Portanto, é importante utilizar sempre touros provados para leite, sejam eles europeus ou zebuínos.

Qual a melhor estratégia de cruzamento entre animais de origem europeia (E) e zebuínos (Z), nas condições de meio ambiente e manejo existentes no Brasil?

A melhor estratégia de cruzamento a ser adotada pelo produtor de leite depende do manejo e alimentação existentes na fazenda. Quanto melhor o nível de manejo do sistema de produção, maior a

possibilidade de se criar animais com maiores produções de leite, usando-se para tanto, cruzamentos que elevem o grau de sangue das raças europeias.

No entanto, o retorno econômico do sistema de cruzamento deve ser o fator determinante da melhor estratégia a ser adotada. Não existe, portanto, uma receita de cruzamento.

Para os diferentes sistemas de exploração de gado de leite, no Brasil, algumas estratégias de cruzamento recomendadas são:

• Cruzamento alternado simples (E-Z) – São usados touros de raças europeias e zebuínas, alternadamente, em cada geração. Assim, a raça do touro que vai cobrir ou inseminar a vaca será sempre diferente da raça do pai dessa vaca, mantendo-se, aproximadamente, 2/3 Europeu ou 2/3 Zebu, conforme se retorne com o touro europeu ou zebuíno a cada geração.

• Cruzamento alternado com repetição do Europeu (E-E-Z) – É um tipo de cruzamento em que se empregam, por duas gerações, touros de raças europeias, alternadamente com um touro zebuíno. Dessa forma, a composição genética dos produtos irá variar entre os limites de 3/8 e 7/8 EuropeuZebu.

• Cruzamento absorvente – Emprega-se somente touros de uma mesma raça, geração após geração, até chegar ao animal puro por cruza (PC).

• Produção contínua de fêmeas ½ EZ (chamadas, também, de primeira cruza, ou F^1) – Obtidas, principalmente, por cruzamento entre animais puros, usando touros europeus com vacas zebuínas, ou vice-versa. O rebanho terá sempre fêmeas com expressão máxima de heterose.

Como manter o rebanho sempre F^1 Europeu-Zebu?

Pesquisas comprovam o bom desempenho econômico e produtivo do gado mestiço F^1, criado nas condições mais diversas que prevalecem nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Esses animais são adaptados a tais condições, principalmente, em virtude de seu elevado nível de heterose ou vigor híbrido.

A reposição anual deve ser feita sempre por produtos (bezerras ou novilhas) do cruzamento entre animais puros das duas raças envolvidas, os quais podem ser obtidos por meio da manutenção de fêmeas e machos (ou sêmen) puros no próprio rebanho ou por meio da aquisição de fêmeas F^1. Em ambos os casos, todas as crias das fêmeas F^1 deverão ser descartadas. Outra opção seria o uso das fêmeas F^1 como receptoras para embriões F^1.

Quais raças europeias e zebuínas podem ser utilizadas em cruzamentos para produção de leite?

As principais opções de raças europeias são a Holandês, a Jersey e a Pardo-Suíço. Dentre essas, a mais utilizada para cruzamento é a Holandês. Entretanto, se o criador procura mestiços com melhor eficiência reprodutiva e maior percentagem de sólidos no leite, pode optar pela raça Jersey, ou ainda, pela raça Pardosuíço, se houver importância econômica no uso dos machos para abate. Entre as raças zebuínas, recomenda-se usar linhagens leiteiras das raças Gir, Guzerá ou Sindi, as duas primeiras já possuem touros com avaliação genética disponível para produção e composição de leite.

Quais as vantagens do cruzamento entre animais das raças Holandês e Jersey?

Os animais obtidos são de menor porte em relação à raça Holandês pura, possibilitando maior número de animais por unidade de área. Os teores de sólidos totais do leite, especialmente gordura e proteína, são aumentados em relação aos da raça Holandês.

Por se tratar de um cruzamento entre raças, há o efeito de heterose, proporcionando animais mais resistentes e adaptados, principalmente a pasto, e com melhor eficiência reprodutiva. Sendo as duas raças de elevado potencial para produção leiteira, essa característica é mantida nos descendentes. Mas para a característica de produção de leite, o valor da heterose deverá ser pequeno, pois ambas as raças são de origem europeia, com menor diversidade genética entre elas.

Qual a diferença entre cruzar touro da raça Gir Leiteiro ou Guzerá dupla aptidão com vaca da raça Holandês e o cruzamento inverso?

Do ponto de vista genético, tanto o touro quanto a vaca apresentam a mesma contribuição na formação de boas filhas. No entanto, por serem mais intensamente selecionados, os machos contribuem mais para o melhoramento genético dos rebanhos.

Há alguns anos, os produtores de leite já têm acesso a touros zebuínos provados, por meio dos sumários publicados anualmente. Desse modo, tanto o cruzamento de touro das raças Gir ou Guzerá

com vaca da raça Holandês quanto o cruzamento recíproco, isto é, touro Holandês com vacas Gir ou Guzerá, podem apresentar bons resultados. O potencial genético para produção de leite é o mesmo, ou semelhante, mas depende da qualidade genética dos animais envolvidos no cruzamento.

A melhor opção para a produção de leite com animais mestiços é o uso de touros das raças Gir Leiteiro ou Guzerá dupla aptidão?

O emprego de touros das raças Gir Leiteiro e Guzerá dupla aptidão cresceu nos sistemas de produção do País. Essa alternativa tornou-se possível graças à condução de trabalhos delineados de melhoramento genético no Brasil, que têm identificado touros melhoradores.

Em decorrência de diferenças na intensidade e tempo de seleção nessas duas raças, acredita-se que o uso do gir leiteiro oferece a vantagem de apresentar produtos de maior produção de leite. Usando-se touros da raça Guzerá selecionados para leite, o produtor pode, no entanto, obter produção de leite satisfatória, além de melhor desempenho em peso, em relação à raça Gir. Guzerá é uma raça de grande porte, com animais pesados, de ossatura forte, enquanto a raça Gir é de porte médio, com animais de menor peso e de ossatura leve.

Assim, a escolha entre uma dessas raças depende da importância que o produtor atribui à produção de leite e à revenda ou ao aproveitamento dos machos para recria e engorda.

Como melhorar um rebanho rústico, sem gastar muito?

O melhoramento genético é um processo dinâmico, contínuo, e que deveria ser conduzido em todas as fazendas, independentemente da produtividade do rebanho.

Em um rebanho rústico, de baixa produtividade animal, primeiramente, faz-se necessário avaliar o sistema de produção e determinar os principais gargalos da eficiência produtiva do rebanho. Posteriormente, é importante determinar quais as estratégias que garantirão ao produtor aumentar o retorno financeiro com a atividade leiteira, ou seja, a lucratividade da propriedade.

Um aspecto fundamental diz respeito à capacidade de lotação das pastagens e de produção de alimentos na propriedade, influenciando diretamente os custos de produção. Do ponto de vista do melhoramento genético de um rebanho rústico, há várias alternativas disponíveis. Pode-se sugerir o uso de uma, ou a combinação de mais de uma das alternativas a seguir:

a) Fazer descartes seletivos das vacas no próprio rebanho. Esses descartes devem ser baseados no desempenho produtivo e reprodutivo, conformação funcional (aprumos, úberes, etc.) e suscetibilidade a doenças. Esse é um processo de baixo custo, porém, lento. Mas, uma vez associado às sugestões dos itens “b” e/ou “c”, permite um melhoramento contínuo e rápido do rebanho. Uma boa proposta para auxiliar na tomada de decisões de descarte é iniciar o processo observando e avaliando o desempenho produtivo. Pode-se dividir os animais em cinco lotes, cada um deles formado por 20% das vacas:

- Lote 1 – Vacas ótimas, de maior produção.
- Lote 2 – Vacas boas, de produção pouco inferior às ótimas.
- Lote 3 – Vacas de produção média.
- Lote 4 – Vacas de menor produção.
- Lote 5 – Piores vacas do rebanho, com menor produção de leite.

De imediato, deve-se eliminar o lote 5, e talvez (ou posteriormente), o lote 4, pois isso depende de cada caso (de acordo com a proporção de animais a serem eliminados). Nos lotes 1, 2 e 3, devem-se avaliar os demais aspectos (infertilidade, perda de tetos, aprumos defeituosos, ocorrência de mastite, idade, etc.) para definição das vacas de descarte. Com os recursos obtidos com a venda do descarte, o produtor pode comprar umas poucas vacas (ou bezerras e novilhas) mais produtivas e que possam compor o lote número 1. Adotadas essas sugestões e realizadas as melhorias no manejo nutricional e sanitário, certamente o produtor elevará a média de produção de leite, pois vacas melhores entrarão no rebanho, e aumentará a oferta de pasto para as vacas que ficaram na fazenda.

Devem-se reter todas as bezerras filhas das vacas dos lotes 1 e 2, como opções para futuras reposições no rebanho, desde que observados os aspectos discutidos anteriormente. Esse esquema deve ser repetido a cada ano. Para adotar o esquema proposto, é essencial que o produtor conheça a produção de leite de cada uma das vacas de seu rebanho. Isso só poderá ser feito se o produtor anotar alguns dados zootécnicos, como a data do parto e a data da secagem da vaca, e se medir a produção de leite pelo menos uma vez por mês, até o encerramento da lactação de cada vaca.

b) Utilizar touros melhoradores, de raças especializadas na produção de leite, e reter todas as filhas desses animais. Com o uso de touros de genética no rebanho rústico, a tendência é que as filhas sejam

mais produtivas do que as mães. Esse é um processo mais lento e que requer confiança e conhecimento sobre o mérito genético do rebanho de origem dos touros e recursos para manutenção dos mesmos na propriedade.

c) Usar inseminação artificial (IA) com sêmen de touros provados e reter todas as filhas que apresentem bom desenvolvimento e precocidade reprodutiva, com a opção de usar sêmen sexado de fêmea, o que garantiria maior percentual de nascimento de fêmeas. Essa é uma sugestão que exige domínio da técnica de IA e maior investimento inicial, mas que permite o melhoramento genético mais seguro e rápido, além da redução do número de touros na propriedade, e, consequentemente, dos custos de manutenção.

d) Podem-se comprar algumas vacas de alta lactação e de boa qualidade genética e usá-las como doadoras de embriões. Nesse caso, será necessário usar técnicas de Transferência de embriões (TE), com o uso ou não de Fertilização in vitro (FIV) e Produção in vitro de embriões (Pive), usando as fêmeas do próprio rebanho como receptoras. Essa sugestão é ainda mais cara, e exige a assistência técnica de profissionais especializados. Ainda será preciso fazer mudanças na alimentação e no manejo dos novos animais, na saúde dos animais, na mão de obra, etc., mas os resultados são melhores, com maior progresso genético.

Um reprodutor zebu leiteiro é indicado para cobrir vacas mestiças a fim de obter fêmeas leiteiras e machos para engorda?

Para propósitos de melhoramento genético, recomenda-se, sempre que possível, o uso de touros provados ou em teste de progênie para as características de interesse nos rebanhos mestiços. Assim, o cruzamento de touros zebuínos, selecionados para a produção de leite, com vacas mestiças, pode representar uma opção, principalmente, para sistemas de produção de leite a pasto, de dupla aptidão, com manejo de baixo a médio nível tecnológico.

Dentre as raças zebuínas para leite, a Guzerá é a única que integra os programas de melhoramento para características de leite e de carne. Dessa forma, rebanhos que desejem o aproveitamento dos machos para engorda poderão usufruir dessa informação para atingir mais rapidamente seus objetivos.

Quais são as vantagens de se usar rebanho F¹ Europeu x Zebu?

Um rebanho leiteiro de animais F¹ Europeu x Zebu (EZ) explora ao máximo a heterose, pela distância genética entre as raças europeias e zebuínas. São animais rústicos, com alta resistência a parasitas externos e internos, e ao calor, com bom desenvolvimento corporal e, portanto, bastante valorizados no mercado brasileiro.

Os machos F¹ EZ podem ser destinados ao mercado de corte, constituindo fonte adicional de renda. O produtor de leite pode comprar fêmeas F¹ EZ no mercado, ou dispor de um rebanho de vacas puras (zebuínas ou taurinas) para produzi-las, de modo a repor os animais a serem descartados.

Como proceder para obter animais puros por cruza (PC) a partir de um rebanho de vacas mestiças?

Animais puros por cruza apresentam grau de sangue, ou composição genética, igual ou superior a 31/32 da raça predominante. Tais animais são obtidos a partir de rebanho mestiço, por meio de cruzamento absorvente, usando-se sempre touros puros da raça desejada em cada geração, até se atingir o grau de sangue 31/32.

Partindo-se de animais puros zebu, usando-se sempre touro ou sêmen de touro da raça Holandês, tem-se ½ HZ na primeira geração, ¾ HZ na segunda, 7/8 HZ na terceira, 15/16 HZ na quarta e 31/32 HZ, ou seja, animais PC na quinta geração. A desvantagem é a perda progressiva da heterose inicial ao longo das gerações, e uma vantagem é a possibilidade de obtenção de animais mais adaptados ao ambiente no qual foram selecionados, em comparação aos animais puros de origem.

Quais os objetivos, vantagens e desvantagens da produção e utilização de animais tricross para os sistemas de produção de leite do Brasil?

Tricross são produtos do cruzamento entre animais F¹ com animais de uma terceira raça pura. Como exemplo, o acasalamento de um touro da raça Jersey com vaca F¹ Holandês – Gir resultaria em um produto tricross ½ Jersey ¼ Holandês e ¼ Gir.

O objetivo da produção do tricross é acrescentar características desejáveis de uma terceira raça, melhorando o desempenho do animal cruzado, como a eficiência produtiva e reprodutiva, e a composição do leite, entre outras.

Uma vantagem desse sistema é o aproveitamento da heterose materna, pois a mãe do produto final é uma F^1 (o tricross retém 75% da heterose). Uma desvantagem é a complexidade do sistema de criação, devido à necessidade de manutenção de grupos genéticos distintos em lactação (fêmeas puras, fêmeas F^1 e fêmeas tricross), além de touros das três raças, ou utilização de inseminação artificial, o que exigiria maior nível de tecnificação da propriedade.

Quais as vantagens e desvantagens do uso de touros da raça Jersey em vacas mestiças Holandês x Zebu (HZ)?

Entre as vantagens destacam-se:

• Aumento dos teores de sólidos totais e de gordura do leite.

• Obtenção de ganho produtivo em relação às médias das linhagens parentais, devido à introdução de uma terceira raça e consequente ocorrência de heterose.

• Possibilidade de redução dos requerimentos de mantença, decorrentes da diminuição do tamanho das crias.

• Aumento da rusticidade em relação ao emprego de touros da raça Holandês.

• Melhoria da fertilidade, precocidade e longevidade.

• Correção de problemas de úbere e de tetas.

Como desvantagem, cita-se o baixo valor comercial dos animais de descarte para corte, em decorrência do pequeno porte.

É aconselhável usar touros mestiços em rebanhos mestiços?

Depende do objetivo do produtor e do sistema de produção adotado em sua propriedade. Existem diferentes tipos de cruzamentos utilizando raças puras ou mestiças, as quais possuem vantagens e desvantagens, quanto à retenção de heterose e disponibilidade de animais de reposição.

O cruzamento entre animais de raças puras, especialmente sendo uma europeia e uma zebuína, gera produtos mestiços com um ganho produtivo em relação às linhagens puras utilizadas. Esse ganho é chamado de heterose. No acasalamento entre animais mestiços, essa heterose perde seu efeito, e espera-se que as crias resultantes apresentem médias de produção abaixo das parentais. Além disso, esse tipo de acasalamento pode aumentar a frequência de animais de aparência (fenótipo) muito diferente entre si devido à segregação gênica, com pelagem variada, orelhas grandes ou pequenas, tamanho variado, produção variada, etc., ou seja, menos padronizados.

O mínimo que um produtor deve fazer para ter sucesso no acasalamento de vacas de rebanho mestiço com touro mestiço é procurar usar touros provados para produção de leite, a fim de minimizar o efeito da segregação genética e a variação fenotípica.

O uso de reprodutores ½ EZ (F^1), em vacas F^1, tem a mesma consequência genética do uso de reprodutores 5/8 EZ em vacas 5/8?

Não. Os animais F^1 expressam o nível máximo de heterose (100%) em relação às raças puras envolvidas, no entanto, espera-se que o nível de heterose seja menor em suas crias. Assim, com o uso de touros F^1 em vacas F^1, espera-se que essas crias, que são ½ EZ, mas não são F^1, produzam menos que os animais F^1.

No caso dos animais 5/8, que já não expressavam níveis elevados de heterose, não se espera perdas produtivas das crias em comparação com os pais. Vale lembrar que os níveis produtivos das crias dependem dos méritos genéticos dos animais utilizados nos acasalamentos. Assim, pode-se encontrar bons animais em qualquer das composições genéticas citadas. Além disso, no acasalamento F^1 x F^1, a variabilidade genética esperada nos produtos é maior do que no acasalamento 5/8 x 5/8, no qual se espera melhor padronização dos produtos.

O grau de sangue, ou composição genética, tem influência na fertilidade do animal?

Sim. Sob condições desfavoráveis de manejo e de temperatura, animais mais azebuados apresentam melhor desempenho reprodutivo quando comparados àqueles com maior percentagem de raças europeias. Mas em boas condições de manejo, alimentação e clima, animais mestiços com

predominância de raças europeias apresentam índices reprodutivos que podem superar os mestiços com predominância de raças zebuínas em sua composição. Esse aspecto está relacionado à contribuição dada pelos zebuínos à rusticidade ou adaptação dos animais mestiços aos ambientes adversos.

O que é Modelo Animal, PTA, DEP, DP ou EBV?

Modelo animal é o procedimento estatístico usado para predição dos méritos ou valores genéticos (VG) dos animais, expressos na forma de PTA, DEP, DP, do próprio VG ou EBV (Estimated Breeding Value). Nesse modelo, são considerados todos os registros de produção disponíveis e todos os relacionamentos de genealogia, ou parentesco, conhecidos entre os animais, ou seja, as informações de seus ascendentes, seus colaterais, sua progênie e demais descendentes.

Os valores genéticos são preditos simultaneamente, isto é, a informação disponível para qualquer animal considerado na avaliação influencia o cálculo dos valores genéticos dos outros animais, o que garante a maior precisão dos resultados. No caso das raças leiteiras, nas quais as características de produção se expressam apenas nas fêmeas, pode-se inferir sobre o potencial genético do touro para produção, pelo VG estimado pelo modelo animal, a partir da informação de suas avós, mães, irmãs, filhas e demais ascendentes e descendentes.

PTA (Predicted Transmitting Ability) significa capacidade prevista de transmissão; DEP significa diferença esperada na progênie; e DP é a diferença prevista. Todos têm o mesmo significado e servem para comparar e classificar animais pela mensuração do desempenho das filhas do animal em relação à média da base de dados utilizada na avaliação. DEP é mais usada em gado de corte e DP, substituída por PTA, é mais usada em gado de leite. Dadas as PTA ou DEP de dois animais, pode-se inferir sobre as diferenças produtivas de origem genética esperadas em seus descendentes. O EBV, mérito ou valor genético esperado, é o dobro da PTA ou DEP.

Nos resultados de avaliação genética, o que é confiabilidade, repetibilidade da prova ou acurácia?

São medidas equivalentes de associação entre a PTA, DEP ou DP, estimados para um animal e seu valor genético real. Quanto maior for o valor dessas medidas, maior a confiança que se pode ter na PTA, na DEP ou na DP estimada. Seus valores variam de 0 a 1, e recomenda-se seu uso como medida de intensidade de uso do animal no rebanho ou como medida de risco no resultado do acasalamento de touros provados com as vacas do rebanho.

Nos sumários publicados pelos programas de melhoramento oficiais, apenas são incluídos animais que atingiram uma confiabilidade mínima predeterminada (geralmente, acima de 50%), com pelo menos três filhas distribuídas em, no mínimo, três rebanhos.

Quais fatores influenciam a confiabilidade da PTA de um touro?

O principal fator é a quantidade de informações de desempenho de parentes, já que essas informações são utilizadas para estimar a PTA, DEP ou DP dos animais. Entre essas informações, pode-se citar: o número e a distribuição de filhas nos vários rebanhos, em diferentes ambientes ou condições de manejo; o número de lactações disponível por animal; e a precisão e regularidade da aferição realizada na pesagem do leite no controle leiteiro. De maneira geral, a confiabilidade cresce com o aumento no número de filhas. Para um dado número de filhas, quanto maior o número de rebanhos em que estiverem distribuídas, maior a confiabilidade da prova do touro.

O que é TPI?

TPI (Total Performance Index) é um índice que combina as informações sobre o desempenho produtivo e o tipo dos animais. É usado pela Associação de Criadores de Gado Holandês, nos Estados Unidos, na escolha de animais, especialmente, touros. Nos acasalamentos, em que se deseja valorizar produção e tipo leiteiro, principalmente, o chamado tipo funcional (conformação do corpo, associada à produção de leite durante a vida produtiva da vaca) é importante para o desempenho reprodutivo e produtivo do animal.

Nesse índice, estão incluídas as PTA para proteína, gordura, escore de células somáticas, além de PTA para composto de úbere, para pernas e pés, vida produtiva, tipo e forma leiteira, e também, facilidade de parto, taxa de prenhez e ocorrência de parto de natimorto da filha. Todas as características estão ponderadas por seu valor econômico, e esses podem ser calculados e substituídos para o país em que o índice for aplicado.

Quais as consequências para o rebanho do acasalamento entre parentes?

De modo geral, as consequências são negativas em decorrência do aumento da consanguinidade ou endogamia dos animais. A endogamia pode, em um primeiro momento, diminuir o desempenho reprodutivo e, posteriormente, com seu aumento, a produção de leite. Pode, ainda, interferir na ocorrência de enfermidades e defeitos hereditários (lábio leporino, por exemplo) e, por isso, deve ser evitada.

Mas o acasalamento entre parentes não deve ser visto apenas pelo lado negativo. A endogamia foi adotada por muitos anos para uniformização das raças bovinas e formação das linhagens hoje existentes. Mas pelos problemas decorrentes de sua utilização em médio e longo prazo, pelo longo intervalo de gerações e dificuldade de prever suas consequências, os técnicos passaram a não recomendar essa prática nos rebanhos bovinos.

Ao acasalar um touro mocho (por natureza) com vacas com chifres, qual a percentagem de filhas com chifres?

Nas raças europeias, a característica presença de chifre (mocho ou com chifres) é influenciada principalmente por um par de genes, a despeito de saber-se da influência de outros pares de genes e da existência de fenótipos intermediários nas raças zebuínas, como o batoque e o banana.

De maneira simplificada, o gene para mocho (M) é dominante em relação ao gene para chifres (m) e, assim, tanto os animais MM (ditos homozigotos, e que apresentam o par de genes para mocho) quanto os Mm (ditos heterozigotos, e que apresentam um gene para mocho e o outro para presença de chifre), são mochos. Desse modo, quando se acasalam touros mochos homozigotos (MM) com vacas com chifres (mm), todas as filhas serão mochas. No caso do acasalamento de touros mochos heterozigotos (Mm), espera-se que apenas metade das filhas sejam mochas.

Qual a relação entre produção de leite e tipo leiteiro de uma vaca?

Tipo leiteiro e produção de leite apresentam baixa correlação genética, isto é, a seleção de animais bons para tipo não implica necessariamente na obtenção de melhoramento na produção de leite, e vice-versa.

Em diversos estudos em raças zebuínas, as características tipo e produção parecem ser herdadas de forma independente e, para melhorá-las, é necessário que a seleção seja praticada em ambas. Justifica-se a preocupação com tipo funcional para o produtor interessado na venda de animais para reprodução ou na obtenção de animais de maior vida útil, uma vez que tipo funcional tem valor comercial e associação positiva com o tempo durante o qual o animal será mantido no rebanho, ou seja, longevidade.

Animais com bons aprumos e com boa inclinação de garupa, por exemplo, têm maior agilidade de locomover-se para apreensão do alimento e facilidade de parto. O desejável, portanto, é ter um animal de alta produção associado a um bom tipo leiteiro funcional.

Quais características de tipo são mais importantes na seleção de gado de leite?

As principais características são as de úbere, tetas, pernas, pés e as de garupa. Úberes bem conformados e com bons ligamentos dão boa condição e sustentação à glândula mamária durante a lactação, tendendo a propiciar maior vida produtiva. Tetos de bom tamanho, de diâmetros adequados e bem distribuídos facilitam o manejo de ordenha e a mamada do bezerro, além de reduzirem riscos de infecções (mastite), lesões ou traumatismos. Bons aprumos facilitam o deslocamento do animal na proteção à cria e busca por alimentos, especialmente em sistemas de produção a pasto. Características de garupa, como largura e inclinação, estão relacionadas com a sustentação do úbere e a facilidade de parto. Essas características têm importância econômica e estão intimamente relacionadas à vida útil dos animais.

Quais parâmetros ou características são importantes para uma fêmea ter bom potencial genético de produção de leite?

A principal medida genética recomendada para avaliar uma fêmea é sua PTA ou DEP para leite, que pode ser obtida de dados de sua própria produção, mas também pode ser estimada a partir de dados de seus parentes. Uma fêmea que ainda não produziu leite apresenta bom potencial genético para produção de leite se for filha de animais com PTA ou DEP maiores que suas companheiras de rebanho.

Informações de produção ou de avaliação genética de outros parentes, como meios-irmãos e irmãs completas, podem também ser usadas para avaliar o potencial genético de uma fêmea.

O potencial de produção de leite da cria é transmitido por touro provado ou só pela vaca?

A capacidade genética de produção de leite de uma cria é transmitida pelo pai e pela mãe, em partes iguais, em cada acasalamento, ou seja, o material genético da cria é proveniente 50% do pai e 50% da mãe. Por isso, é importante utilizar para a reprodução touros provados e com bom desempenho em teste de progênie e matrizes de boa produção, para obter filhas de bom potencial leiteiro.

O que é mais importante para aumentar a produção de leite de um rebanho: o melhoramento genético ou a melhoria da alimentação?

Na busca de maior eficiência na produção animal, dois são os caminhos a serem percorridos. O primeiro deles é efetuar melhorias na alimentação, que é um dos itens de maior impacto no custo de produção do leite, seguidas pelo aprimoramento do manejo geral (saúde, reprodução e instalações), que produz resultados imediatos e de grande impacto, se o rebanho tiver bom potencial para a produção de leite.

O segundo caminho, que de modo algum invalida ou contradiz o anterior, é o melhoramento genético, geralmente mais lento, mas de caráter permanente e cumulativo. É muito importante observar que, sem alimentação, nenhuma vaca, mesmo de excelente capacidade produtiva, é capaz de produzir bem. Da mesma forma, não adianta alimentar bem aquelas vacas sem potencial de produção. Portanto, deve-se cuidar dos dois aspectos para alcançar bom desempenho produtivo no rebanho.

Para o melhoramento genético do rebanho, é mais vantajoso 373 o uso da monta natural ou da inseminação artificial?

A inseminação artificial é ferramenta importante em programas de melhoramento genético. Isso pode ser justificado por uma maior utilização de touros provados, provenientes de linhagens distintas, o que, associado a um sistema de acasalamento bem orientado, garante o efetivo melhoramento genético do rebanho.

Adotando-se a monta natural, a oportunidade de sucesso é bem menor, uma vez que um touro não provado, por melhor que seja sua genealogia, não oferece garantia de produzir descendentes de alta produção.

Portanto, sempre que possível, o produtor deve esforçar-se para usar a inseminação artificial em seu rebanho e usar sêmen de touros provados.

O que é núcleo Moet de seleção ou de melhoramento genético, e para que serve?

Núcleo Moet (Multiple Ovulation and Embryo Transfer – ovulação múltipla e transferência de embriões) constitui um ambiente comum no qual são produzidas, por meio de transferência de embriões – e, atualmente, utilizando mais a Pive –, famílias contemporâneas de irmãos completos e de meio-irmãos, que serão criados à mesma idade, nas mesmas condições de manejo e de alimentação.

Um núcleo Moet possibilita realizar mais rapidamente as avaliações genéticas e, pelo fato de se propiciar um ambiente comum a todos os animais, obtêm-se estimativas precisas do mérito genético. Nesse caso, seu objetivo é identificar e selecionar precocemente os animais geneticamente superiores para produção de leite, com base na produção das irmãs e ancestrais, que serão usados para reprodução. Esses resultados servirão também para a realização de uma pré-avaliação e identificação de touros jovens candidatos ao teste de progênie. É muito importante, também, para a multiplicação de material genético selecionado ou com risco de extinção, ou de pequenas populações.

Um touro com prova positiva para leite em um país pode ser negativo em outros países?

Sim. Pela possibilidade de ocorrência de interação genótipo x ambiente, que pode ser definida como a existência de comportamentos distintos dos genótipos em diferentes ambientes. Portanto, é possível que um animal avaliado como positivo em um país torne-se negativo em outros, especialmente quando houver grandes diferenças nas condições climáticas e também nas condições de manejo, alimentação e saúde entre os sistemas de produção.

Como melhorar geneticamente o teor de sólidos do leite, especialmente gordura e proteína?

Existe variabilidade genética para produção de sólidos do leite, entre e dentro de raças. Dentro de uma mesma raça, recomenda-se o uso de touros com PTA ou DEP positiva para gordura e proteína no leite. Uma alternativa para acelerar o processo é o cruzamento com animais de raças geneticamente superiores na produção de sólidos do leite, como Jersey, Pardo-Suíço, Gir Leiteiro e Guzerá, sempre se considerando o uso de touros com PTA ou DEP positiva para as características de interesse.

O que é DNA? O que é genoma? Em que se baseiam e quais são as aplicabilidades das pesquisas em genoma de bovinos?

A sigla DNA (ácido desoxirribonucleico) se refere a um dos ácidos nucleicos encontrado em todas as células do corpo, localizando-se principalmente no núcleo, mas também nas mitocôndrias. O gene é a parte funcional do DNA, correspondendo, assim, à informação contida nessas moléculas para produção de todas as proteínas que o corpo precisa.

O DNA nuclear é constituído por duas fitas paralelas em forma de serpentina, e cada uma delas é formada por subunidades denominadas nucleotídeos, que são unidas por ligações frágeis de hidrogênio. O DNA é responsável pela transmissão das características hereditárias dos pais para seus descendentes.

As sequências de DNA nuclear formam estruturas chamadas cromossomos, e cada espécie possui seu número característico de cromossomos. O cromossomo é uma longa sequência de DNA contendo vários genes. Todo indivíduo recebe metade dos seus cromossomos, portanto, metade de seus genes, do pai e metade da mãe. O DNA mitocondrial representa de 1% a 2% do DNA celular, possuindo estrutura dupla, mas circular, codificando poucos genes, e é herdado quase exclusivamente da mãe (chamado de herança materna).

Genoma é a informação hereditária completa da espécie e equivale ao conjunto simples de cromossomos, nos quais estão presentes quase todos os genes do indivíduo, e mais o DNA mitocondrial. Há alguns anos, os estudos genéticos vêm sendo realizados em âmbito molecular, por meio da determinação da sequência de nucleotídeos, sua função e a posição de cada gene no genoma. Com essa informação, busca-se conhecer a base genética das características de importância econômica.

Usando essas técnicas, touros jovens poderão também ser selecionados logo após o nascimento, com base na informação que eles carregam para determinados genes. Dessa maneira, animais com alto potencial genético poderão ser mantidos nos programas de melhoramento, enquanto os com baixo potencial genético poderão ser previamente descartados, evitando-se os custos despendidos para a manutenção do animal por vários anos.

O que são Organismos geneticamente modificados (OGM) ou organismos transgênicos?

Organismos geneticamente modificados (OGMs) são aqueles que tiveram seu material genético manipulado, pela alteração em trecho(s) do genoma por qualquer técnica de engenharia genética (biologia molecular), de modo a favorecer as características desejadas.

Transgênico é um organismo que possui um ou mais genes de outro organismo, mesmo que de uma espécie diferente, em seu material genético. Dessa forma, um transgênico é um organismo geneticamente modificado, mas um OGM não é, obrigatoriamente, um transgênico.

Organismos transgênicos constituem uma alternativa para introdução de variabilidade genética em plantas, animais e microrganismos, possibilitando assim trabalhos de seleção e melhoramento genético. Um exemplo bem conhecido é o da soja transgênica, que expressa um gene de uma bactéria que a torna tolerante a um tipo de herbicida usado no controle de plantas daninhas e limpeza da área de plantio.

O que é seleção genômica?

Recentemente, o sequenciamento do genoma bovino permitiu amplo conhecimento sobre a estrutura e função da molécula de DNA e gerou um número grande de informações sobre os marcadores moleculares, conhecidos por Polimorfismo de base única (SNP), produzidos por mutação pontual de uma base, molécula que compõe a sequência de bases do DNA. Os SNP são variações pontuais que ocorrem em qualquer região da molécula de DNA.

Os avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de modernas plataformas capazes de genotipar, ou identificar, esses marcadores em grande número de amostras de DNA, em uma análise única. Essa informação, por sua vez, permitiu a execução da seleção genômica, ou seja, seleção que considera, simultaneamente, a informação de várias regiões, ou regiões próximas a essas, que

influenciam características economicamente importantes, diretamente na molécula de DNA, constituindo importante ferramenta de melhoramento genético.

A partir dessa informação, o valor genético, dito valor genético genômico, é calculado e, desde que haja um amplo e preciso banco de dados para as características de interesse, é obtida elevada acurácia nas estimativas. Esse método de seleção não testa genes específicos, nem necessita identificar qual gene está influenciando a característica, mas detecta as melhores variantes em vários genes que são responsáveis pelo melhor desempenho genético dos animais. Os procedimentos estatísticos utilizados podem estimar, no entanto, o efeito de um marcador ou de grupos de marcadores denominados haplótipos. Alguns países já implantaram a seleção genômica, outros, como o Brasil, já se preparam para oferecê-la aos selecionadores.

Saúde Animal

Quais agentes de doenças podem ser transmitidos aos bovinos pelos carrapatos?

Inicialmente, é importante esclarecer que os artrópodes, como os carrapatos, são responsáveis indiretos pela enfermidade, uma vez que transmitem o agente causador. Para a instalação da enfermidade, no entanto, são levados em conta diversos fatores, como o grau de infectividade do agente e a capacidade de resposta do sistema imunológico (sistema de defesa) do hospedeiro.

As diferentes espécies de carrapatos transmitem agentes de muitas enfermidades aos animais domésticos. Aos bovinos, os carrapatos transmitem, principalmente, os agentes da babesiose, doença do complexo tristeza parasitária bovina, com reflexos econômicos negativos para os produtores.

O que é a tristeza parasitária bovina?

É uma enfermidade que afeta principalmente o rebanho bovino, causada pela ação de três microrganismos: Babesia bovis e Babesia bigemina, protozoários transmitidos pelo carrapato, causadores da babesiose, e Anaplasma marginale, bactéria causadora da anaplasmose, transmitida pelo carrapato e também por insetos sugadores de sangue, agulhas e material cirúrgico contaminado.

Esses agentes podem ocorrer juntos ou separados. De maneira geral, os sintomas são muito semelhantes, razão pela qual, no campo, é difícil identificar os agentes, devendo-se realizar tratamento direcionado ao combate dos protozoários e da bactéria.

Febre, anemia, prostração (daí o nome “tristeza”), falta de apetite e cansaço são sintomas frequentes, mas, dependendo dos microrganismos causadores, também pode ocorrer hemoglobinúria (urina escura), icterícia (mucosas amareladas), desidratação e sintomatologia nervosa, entre outras alterações. A doença pode levar o animal à morte, mas tem tratamento e as chances de restabelecimento são maiores se esse ocorrer na fase inicial.

O mais importante é a prevenção que, assim como o tratamento, deve ser efetuada sempre com a orientação de um médico veterinário. Manter as infestações por carrapatos e por moscas sugadoras de sangue sob controle é fundamental para evitar a doença.

Quais as consequências de uma infestação por carrapatos sobre a produção de leite?

O prejuízo varia de acordo com o nível de infestação, o grau de sangue do rebanho, o manejo e o estado nutricional dos animais. Animais bem nutridos, mantidos em ambiente saudável e com manejo adequado são menos suscetíveis aos agentes de doenças.

De maneira geral, pode-se estimar que animais holandeses puros e bem alimentados suportem, em média, de 25 a 30 fêmeas ingurgitadas de carrapato, por dia, ao passo que animais mestiços suportam o dobro, sem aparente perda de produção de leite. Cargas parasitárias médias acima desses níveis podem reduzir significativamente a produção de leite.

O que fazer para evitar grandes infestações por carrapatos?

Identificar o carrapaticida mais eficiente para controle desse parasita na propriedade em questão e utilizá-lo preventivamente, nos períodos de menores infestações. Fazer a diluição e a aplicação corretas do carrapaticida, seguindo as recomendações da bula. Esses três fatores, em conjunto, permitem a execução de um planejamento estratégico eficiente no controle do carrapato.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), pela Embrapa Gado de Leite, realiza gratuitamente o teste para avaliação da eficiência de carrapaticidas. Juntamente com os resultados do teste, são enviadas informações sobre o período adequado e a forma correta de se realizar o tratamento.

Se os carrapatos se acostumam com o carrapaticida, como escolher o mais eficiente? Como utilizá-lo?

De fato, a cada vez que os carrapatos têm contato com o carrapaticida, os mais sensíveis morrem, e os que toleram melhor o veneno sobrevivem. Com o decorrer do tempo, a maioria da população é descendente apenas desses carrapatos tolerantes, uma vez que os sensíveis morreram, e então se percebe que o veneno não funciona mais. É o que se chama de resistência da população de carrapatos ao carrapaticida.

Para certificar-se da escolha do carrapaticida mais eficiente, que pode variar de propriedade para propriedade, é necessária a realização do teste de sensibilidade do carrapato aos carrapaticidas. A Embrapa Gado de Leite realiza esse teste gratuitamente.

Abaixo as informações para coletar e enviar carrapatos para o laboratório:

• Deixar dois ou três animais sem contato com carrapaticida por, pelo menos, 25 dias, em caso de utilização de produto que age por contato (banho de aspersão); ou 35 dias, quando se utiliza produto injetável, aplicado por spray ou na linha do dorso (pour on), com concentrações elevadas de substância carrapaticida (ver bula). Esse cuidado deve ser adotado para que os carrapatos a serem utilizados no teste não tenham resíduos de carrapaticidas.

• Coletar, aproximadamente, 150 a 200 carrapatos. Só servem os carrapatos grandes e repletos de sangue, que são as fêmeas, conhecidas popularmente como “mamonas” ou “jabuticabas”. A melhor hora para coleta é o início da manhã, quando os animais encontram-se mais intensamente infestados por carrapatos com essas características.

• Lavar, secar com papel higiênico e acondicionar os carrapatos em recipiente adequado (pote plástico ou caixa de papelão, contendo pequenos furos que possibilitem a respiração).

• Identificar o material, informando nome e município da propriedade, nome do proprietário, endereço para envio dos resultados e de correio eletrônico, e telefone.

• Enviar por Sedex para: Embrapa Gado de Leite – Laboratório de Parasitologia. Rua Eugênio do Nascimento, 610. Juiz de Fora, MG. CEP: 36038-330.

É importante que o material seja enviado no início da semana (segundas, terças ou quartas-feiras) e que o tempo entre a coleta e o envio seja o menor possível. O ideal é coletar e enviar no mesmo dia. Caso não seja possível, pode-se fazê-lo no dia seguinte, desde que se tenha o cuidado de deixar os carrapatos, devidamente acondicionados, na parte inferior da geladeira.

Para o envio pelos correios não é necessário refrigeração do material. Também não é preciso perfurar a caixa dos Correios. Dúvidas podem ser esclarecidas pelo telefone (32) 3311-7454 ou pelo endereço eletrônico: carrapato@cnpgl.embrapa.br.

Após 35 a 40 dias, o produtor recebe os resultados do teste no endereço enviado, juntamente com informações sobre o momento certo de se banhar os animais e como preparar e administrar adequadamente o banho. É importante ressaltar que os resultados são válidos apenas para a propriedade de onde foram coletados os carrapatos e que o teste é gratuito. Uma vez escolhido o produto mais eficiente, é preciso utilizá-lo na dose recomendada pelo fabricante, diluindo muito bem na água e procurando fazer um banho bem feito, com muita moderação e bom senso.

Além dos carrapaticidas, há outros meios de se combater carrapatos?

Sim. Existem produtos derivados de plantas, além de vacinas e homeopatia, que podem ser utilizados no controle dos carrapatos dos bovinos. O descanso da pastagem durante o período quente e chuvoso do verão, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do País, também ajuda a reduzir a quantidade de carrapatos na pastagem.

As raças zebuínas são mais resistentes ao carrapato, e o cruzamento de animais de sangue europeu com raças zebuínas resulta em crias mais resistentes.

Normalmente, existem animais no rebanho que o produtor costuma chamar de “bovinos de sangue doce”, porque não se coçam e acumulam uma quantidade muito maior de carrapatos do que a maioria dos animais que se coçam. A identificação desses animais, e seu descarte, se não forem excelentes, ou um tratamento mais intensivo, ajuda muito a diminuir a população de carrapatos na pastagem e nos animais.

O que é controle estratégico de parasitas?

Consiste em um conjunto de instruções para combater os parasitas nos períodos em que estão em menor número, antes que suas populações atinjam um nível alto, evitando que causem prejuízo e contaminem a pastagem.

O estudo da biologia dos parasitas permitiu que se conhecessem as épocas mais favoráveis para seu controle. Nessas épocas, com efeito, o ciclo de vida é prejudicado, sobretudo por condições de temperatura e umidade, e/ou é muito rápido, possibilitando que se atue fortemente sobre uma geração estrategicamente mais favorável ao controle.

As modalidades de controle estratégico mais conhecidas no Brasil são as de controle de carrapatos, de helmintos e de mosca-dos-chifres em bovinos.

Existe um horário determinado para o carrapato se desprender dos animais?

Sim. Normalmente, a fêmea repleta de sangue (“mamona” ou “jabuticaba”) prefere se destacar do hospedeiro nas primeiras horas da manhã, passando a procurar esconderijo no solo para a postura de milhares de ovos. Nesse horário, as vacas em lactação, em geral, estão recolhidas em instalações de ordenha. Portanto, uma medida simples para auxiliar no controle dos carrapatos é a retenção dos animais por algum tempo após a ordenha (30 minutos ou mais, dependendo do sistema de manejo de cada propriedade).

Após a retirada dos bovinos, a limpeza do ambiente e a adequada eliminação dos carrapatos encontrados garantem considerável redução na quantidade de carrapatos da geração seguinte. Essa medida tem resultados ainda mais satisfatórios se for possível passar rasqueadeira nos animais mais infestados, retirando-se e eliminando-se os carrapatos grandes.

Os carrapatos devem ser completamente eliminados da propriedade?

Não. Uma das razões é que o carrapato está muito bem adaptado ao clima tropical, podendo ser encontrado, praticamente, em todas as regiões. Isso significa que, mesmo que fosse possível eliminá-lo por completo, a probabilidade de rápida reinfestação seria grande.

Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, ao inocular o parasita da babesiose, Babesia spp., em pequena quantidade, nos animais com até 1 ano de idade, o carrapato funciona como um vacinador desses animais jovens, ao criar condições para que desenvolvam, ao longo desse período, imunidade ao parasita ao invés de adquirirem a doença. A palavra-chave, nesse processo de imunidade, é moderação. Se, em vez de serem inoculados com pequenas quantidades de Babesia spp., recebessem altas concentrações desse agente, geralmente associadas a grandes infestações por carrapatos, os animais adoeceriam e poderiam até morrer se não fossem medicados a tempo.

Em relação à imunidade contra os agentes da tristeza parasitária bovina, como proceder com bezerros criados em bezerreiros ou casinhas, com acesso a piquetes somente após 60 a 90 dias de idade?

Ao mamar o colostro o mais cedo possível, principalmente nas primeiras 24 horas de vida, os bezerros recém-nascidos recebem da mãe as primeiras defesas contra os agentes de doenças, as chamadas imunoglobulinas ou anticorpos. A partir daí, necessitam manter contato com pequenas quantidades desses agentes para que desenvolvam seu próprio sistema de defesa.

Portanto, bezerros criados sem contato com carrapatos precisam ter acesso a piquetes, uma ou duas vezes por semana, onde possam ser infestados por um número moderado de carrapatos, para que recebam pequenas quantidades de Babesia spp., enquanto protegidos pelos anticorpos do colostro.

Em que situações a premunição dos animais contra os agentes da tristeza parasitária bovina é indicada? Como realizá-la?

Em geral, a premunição é indicada para animais com elevado grau de sangue europeu, que nunca tiveram contato com carrapatos, não tendo, portanto, resistência a Babesia spp., um dos agentes da tristeza parasitária bovina. Em algumas regiões, o processo é realizado em todos os bezerros no primeiro mês de vida.

A premunição consiste na inoculação de sangue de um animal da região, já acostumado com o parasita. Esse processo, entretanto, implica risco de inoculação de outros agentes de doença

indesejáveis, e, a campo, nunca é possível saber a quantidade de parasitas inoculados. Portanto, é um processo que envolve risco, devendo ser evitado ou, do contrário, ser realizado com auxílio de médico veterinário.

No Sul do País, onde o problema de tristeza parasitária é grave, existem no mercado vacinas apropriadas. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, onde o carrapato ocorre durante o ano todo, baixas populações parasitando os bezerros inoculam Babesia spp. em quantidade suficiente para desenvolver a imunidade, sem causar doença.

O controle do carrapato do cavalo é feito da mesma forma que o do carrapato do boi?

Não. Por terem ciclos de vida completamente distintos, as medidas de controle também devem ser diferenciadas. Os banhos nos cavalos devem se concentrar nas épocas de predominância de larvas (micuins) e ninfas (vermelhinhos), que são as fases mais sensíveis à ação do carrapaticida. O intervalo de banhos deve ser de 7 a 10 dias, em vez dos 21 dias preconizados para o combate ao carrapato do boi. Devem ser utilizados somente produtos com indicação para a espécie equina. É importante, ainda, que se leia a bula para verificação da dose correta (geralmente, diferente da dosagem preconizada para bovinos) e da forma de administração do carrapaticida.

As “mamonas” ou “jabuticabas”, presentes nos meses mais quentes do ano, devem ser retiradas manualmente, ou por meio de raspadeira, e eliminadas por pisoteio ou imersão em água fervente. Evitar pastos consorciados entre equinos e bovinos também é uma boa medida para reduzir a proliferação do carrapato do cavalo.

O melhor é ter um pasto ou piquete somente para equinos.

O carrapato dos equinos também pode parasitar os bovinos e transmitir agentes de doenças?

Sim. Uma das características mais marcantes do carrapatoestrela é sua capacidade de atingir diversas espécies animais, apesar de preferir os equinos. Pelo fato de normalmente serem mantidos próximos aos cavalos, os bovinos são frequentemente parasitados por esses carrapatos, que podem inocular agentes de doenças, como Ehrlichia bovis, causadora da erliquiose bovina.

Carrapatos podem transmitir agentes de doenças aos seres humanos?

Sim. Os carrapatos são capazes de veicular agentes de doenças para a espécie humana. A mais perigosa delas é a febre maculosa, causada por uma bactéria transmitida pelas formas imaturas do carrapato-estrela, que são as fases de larva (micuim) e ninfa (vermelhinho). A doença tem evolução aguda e pode matar em poucos dias, mas é facilmente tratada, se diagnosticada no início.

Os sintomas mais comuns são febre alta, dores no corpo, falta de apetite, desânimo e manchas na pele, inicialmente nos membros. Com exceção das manchas, que nem sempre estão presentes, os demais sintomas podem ser indicativos de diversas outras doenças infecciosas. Portanto, deve-se procurar um médico imediatamente após o início dos sintomas e informá-lo sobre o contato do paciente com carrapatos, de modo que ele possa fazer um diagnóstico e tratamento adequados.

Como evitar que seres humanos adoeçam com febre maculosa?

Realizar trabalhos de campo com trajes adequados (calça comprida, por dentro de botas, e camisa de mangas longas, ambas as peças de cor clara para permitir a visualização dos carrapatos), andar sempre na trilha e, ao voltar do campo, realizar imediatamente a inspeção e a retirada dos carrapatos das roupas e do corpo.

Com a retirada rápida dos carrapatos, o risco de infecção é muito pequeno, pois é preciso que o carrapato fique fixado ao hospedeiro por 6 horas, no mínimo, para que os agentes da doença penetrem em seu sangue. A eliminação dos carrapatos deve ser feita em água fervente ou no fogo. Nunca mate o carrapato espremendo-o entre as unhas, pois dessa forma, caso esse esteja infectado, a bactéria será liberada e poderá gerar infecção ao entrar em contato com a mucosa do olho ou da boca, ou ainda, com algum ferimento existente nos dedos. Esses cuidados são ainda mais importantes nos meses mais frios do ano, quando predominam, nas pastagens, as formas jovens do carrapato-estrela, isto é, os micuins e os vermelhinhos.

Qual o melhor vermífugo? Qual o melhor modo de vermifugar: por via oral, por via subcutânea, ou em mistura com o sal?

O melhor vermífugo é o de largo espectro (que atinge várias espécies de vermes), que tenha ação sobre adultos e larvas dos vermes. Essas informações são, geralmente, encontradas na bula do produto.

A escolha da via deve ser de acordo com o manejo do rebanho. A separação dos animais por faixas de peso e a leitura atenta da bula são fundamentais para a aplicação da dose correta. O fornecimento em mistura com o sal tem a desvantagem de alguns animais comerem menos do que outros e, assim, não ingerirem a quantidade recomendada do produto.

Qual a época ideal para fazer a vermifugação de bovinos leiteiros? Quais categorias animais devem ser tratadas?

Como os vermes que habitam o tubo digestivo desses animais são mais predominantes no período das águas, deve-se combate-los preventivamente na época seca, com três vermifugações, sendo uma no início, outra no meio e a terceira no final do período. Em rebanhos compostos por animais com elevado grau de sangue europeu, recomenda-se uma quarta vermifugação no meio do período das águas.

Devem ser tratados os bovinos dos 3 meses de idade ao primeiro parto, ou até os 2 anos de idade no caso de machos. Separar os animais por faixa de peso é uma boa medida para facilitar o manejo e adequar as doses. Antes dos 3 meses, os animais estão protegidos pelos anticorpos do colostro e, após o primeiro parto, já estão aptos a evitar altas taxas de parasitismo. Nessas faixas de idade, portanto, só devem ser tratados os bovinos com sintomas de verminose, como diarreia, pelos arrepiados, abdômen distendido, edema de barbela, olhos sem brilho, falta de vitalidade. Nesses casos, mais importante do que providenciar o isolamento e o tratamento dos animais doentes é identificar e eliminar a causa da instalação da doença, que geralmente está ligada a erros de manejo.

É verdade que bovinos adultos têm resistência aos vermes?

Sim. Animais adultos são mais resistentes. Isso quer dizer que têm vermes em menor quantidade, e que, quando saudáveis, podem conviver com esses parasitas sem prejuízo econômico. Entretanto, no período do parto, ou quando afetados por algum processo infeccioso, como mastite ou metrite, por exemplo, enfraquecem e seus sistemas imunológicos não mais os protegem como antes. Nessa situação, justifica-se vermifugar os animais adultos, curativamente e caso a caso, diferentemente das bezerras e novilhas, que devem ser vermifugadas preventivamente.

Trocando em miúdos: bovinos adultos só devem ser vermifugados em casos de altos níveis de parasitismo e apenas sob a recomendação de um médico veterinário. Nesses casos, além de tratar o animal, deve-se identificar e eliminar a causa do problema, que pode ser um manejo inadequado, por exemplo.

A vermifugação das vacas faz aumentar a produção de leite?

Os principais fatores que interferem na produção de leite são a qualidade da alimentação e a genética da vaca. Portanto, de nada adianta vermifugar as vacas com a intenção de aumentar a produção de leite.

Os animais adultos são resistentes a cargas moderadas de vermes, não se justificando seu tratamento. É importante ressaltar que, em caso de necessidade de vermifugação de vacas em lactação, deve ser respeitado o período de carência estipulado na bula, ou seja, o período em que o leite deve ser descartado por conter resíduos de parasiticidas em quantidades prejudiciais à saúde humana.

O que é a fasciolose? Quais os seus sintomas?

A fasciolose é uma parasitose causada por helminto da espécie Fasciola hepatica, que se instala no fígado de bovinos e ovinos, podendo ocorrer também em outros animais domésticos e no homem. Os bovinos adquirem o parasita pela ingestão de sua forma infectante, a metacercária, encontrada geralmente aderida à vegetação em ambientes úmidos.

Os sintomas caracterizam uma infecção lenta, com perda progressiva de apetite e peso, evoluindo para anemia. Em alguns casos, pode ocorrer contaminação secundária por bactérias, com agravamento dos sintomas. Faz-se o tratamento por meio de vermifugação com produto químico específico para essa parasitose. Por ser uma parasitose limitada a algumas regiões do País, as recomendações para sua prevenção são regionais, devendo-se procurar orientação de um médico veterinário.

O que é eimeriose (ou coccidiose)?

É uma doença causada por um protozoário denominado Eimeria spp., que acomete o intestino dos bezerros. Seu principal sintoma é diarreia, que pode ter sangue. Apesar de ser uma doença de animais jovens, também pode atingir adultos.

A higienização bem feita das instalações e a redução da aglomeração de animais são as principais maneiras de se reduzir a doença, tendo sido de grande ajuda nesse aspecto as casinhas móveis para bezerros. Os piquetes de acesso aos bezerros lactentes devem ser formados com pastagens apropriadas, de folhas finas, e mantidas baixas, para que os raios de sol ajudem a mantê-las menos propícias à contaminação com Eimeria spp., além de outros parasitas que acometem os bezerros.

O tratamento da eimeriose, ou coccidiose, é feito com produtos à base de sulfas. E, considerando que a doença é aguda, podendo ter mortalidade elevada, e que seus sintomas podem ser confundidos com os de outras doenças, recomenda-se a orientação de um médico veterinário.

Quais as principais moscas causadoras de prejuízos econômicos no meio rural?

São as moscas do berne, da bicheira, doméstica, dos estábulos e dos chifres. Os prejuízos são determinados, dependendo da espécie, pela retirada de sangue e estresse dos animais em virtude de picada, transmissão de agentes causadores de doenças e depreciação dos couros.

Como realizar o controle das moscas do meio rural?

Higiene é a palavra-chave quando o assunto é controle de moscas, sobretudo em relação à limpeza das instalações e à destinação adequada dos dejetos de fezes dos animais. O tratamento dos animais com mosquicidas deve ser realizado preventivamente no início da época das chuvas, uma vez que ambientes quentes e úmidos são propícios à proliferação de moscas das mais diversas espécies.

A aplicação de brincos impregnados com substâncias mosquicidas também é uma boa opção, mas devem ser retirados de acordo com o período recomendado pela bula, a fim de se evitar a proliferação de moscas resistentes, em consequência do contato com o veneno enfraquecido pelo tempo.

Existem alguns tipos de armadilhas que capturam e eliminam moscas adultas. Para implementação de tais armadilhas, recomenda-se que sejam buscadas orientações no órgão estadual de assistência técnica e extensão rural mais próximo. Para obter êxito, é importante que o controle seja realizado de forma adequada e, ao mesmo tempo, na maior quantidade possível de propriedades da região, o que pode ser facilitado pela estimulação da população por meio de campanhas de combate às moscas.

Qual a diferença entre bicheira e berne?

A bicheira, ou miíase, é caracterizada pelo desenvolvimento de larvas de mosca da espécie Cochliomyia hominivorax em diversos tecidos do organismo animal. Para que a mosca adulta ponha os ovos e instale a bicheira, é necessário que haja uma “porta de entrada”, que pode ser um ferimento ou umbigo de animal recém-nascido. Por isso, é importante a aplicação de medicamentos cicatrizantes e repelentes nesses locais. Em cada local de instalação, desenvolvem-se centenas de larvas, com alta capacidade de penetrar pelos tecidos (principalmente, músculos e cartilagens) durante 7 a 10 dias.

O berne, outro tipo de miíase, é a larva da mosca Dermatobia hominis. Em cada nódulo, há apenas uma larva, que se desenvolve no tecido subcutâneo do animal por aproximadamente 40 dias. Não é necessário lesão prévia: as larvas penetram pelo tecido íntegro. Uma particularidade interessante consiste no fato de que não é a mosca do berne que vai ao animal para fazer a postura. Após a cópula, a mosca do berne captura outro inseto (geralmente uma mosca de outra espécie) e o utiliza como vetor, depositando os ovos em seu abdômen. Após o desenvolvimento dos ovos, quando o inseto vetor pousa em um bovino, a temperatura corporal do animal provoca a eclosão das larvas, que penetram ativamente pelo couro. Justamente por envolver a participação de outras espécies, o controle do berne é complexo e deve ser direcionado também ao combate de outras espécies de moscas da região, para que se obtenha êxito.

O que é cisticercose bovina?

É uma doença parasitária dos bovinos, causada pela fase larval do cestoide Taenia saginata, chamada Cysticercus bovis. Taenia saginata é um parasita do homem, que acomete bovinos quando ingerem pastagem contaminada com fezes humanas, contendo ovos do cestoide. Os bovinos, então, são

considerados hospedeiros intermediários do parasita. O cisto se aloja nos músculos dos bovinos, tendo preferência por coração, língua e diafragma. A ingestão de carne contaminada leva ao desenvolvimento do verme adulto na espécie humana, conhecido popularmente como “solitária”.

Em casos de animais confinados, recomenda-se que os empregados sejam examinados e tratados periodicamente, para prevenir a contaminação de humanos e animais. Sugere-se, também, adotar normas de higiene e ter dependências sanitárias adequadas para os empregados da fazenda.

O homem pode adquirir a cisticercose?

Sim. Mas não pela ingestão de carne contaminada. A instalação da doença ocorre pela ingestão acidental de ovos do cestoide, eliminados nas fezes de uma pessoa que apresente a tênia adulta em seu intestino. Essa situação pode ocorrer em ambientes sem higiene ou a partir de atos promíscuos. Por isso, é importante o estabelecimento de programas de educação sanitária.

O que é salmonelose? Como preveni-la?

Também conhecida como paratifo dos bezerros, é uma doença infecciosa causada por bactérias do gênero Salmonella. Bezerros até os 3 meses de idade são mais suscetíveis, mas animais em outras faixas etárias também podem ser acometidos, principalmente, quando se encontram debilitados. A transmissão ocorre pela ingestão de água ou alimentos contaminados ou pelo contato com fezes de animais doentes ou portadores do agente da doença. Os principais sintomas são febre alta, diarreia aquosa e intensa, dor no abdômen, prostração e morte.

Para a prevenção da doença, devem-se manter as instalações sempre limpas, secas e desinfetadas, isolar os animais doentes e evitar o acesso dos sadios a pastos contaminados.

O que é colibacilose? Quais as medidas para tratamento e prevenção?

É uma doença infecciosa, causada pela bactéria Escherichia coli, afeta bezerros jovens, mas é rara em adultos. A não ingestão do colostro, a aglomeração e a manutenção dos animais sem a adequada higiene são fatores que favorecem o estabelecimento da infecção.

Dependendo do local de instalação da bactéria, os sintomas podem variar, os mais frequentes são febre, falta de apetite, fraqueza e diarreia. Em casos mais graves, o animal pode entrar em coma, apresentando temperaturas baixas e mucosas pálidas.

O tratamento é feito com antibiótico e soroterapia. Mais importante que o tratamento é a prevenção, que consiste em alimentar bem os animais, evitar aglomerações, utilizar instalações adequadas, limpas e secas, impedindo animais de idades diferentes no mesmo lote.

O que é pneumoenterite? Quais os sintomas, como preveni-la e tratá-la?

É uma infecção causada inicialmente por vírus, normalmente acompanhada por invasão bacteriana. Geralmente, ataca bezerros até os 2 meses de idade, atingindo os aparelhos respiratório e digestivo. É mais frequente em animais criados em bezerreiros úmidos e sem higiene.

O animal doente apresenta febre alta, respiração acelerada e diarreia. O tratamento deve ser feito rapidamente para que a doença não se torne crônica. Evita-se a infecção mantendo os animais sempre bem alimentados, em instalações secas e limpas, e evitando aglomerações. O tratamento deve ser feito com antibióticos, sempre prescritos por um médico veterinário.

Qual a causa da vaca urinar sangue? Qual o tratamento?

Quando a vaca está urinando sangue, suspeita-se inicialmente de três causas: 1) ingestão de planta tóxica, por exemplo, samambaia; 2) tristeza parasitária bovina; 3) Braquiária Tanner Grass.

Quando o animal apresenta os sintomas e no pasto em que ele se encontra existe a samambaia (cujo nome científico é Pteridium aquilinum), a primeira suspeita é essa patologia. Por efeito da samambaia, desenvolve-se inicialmente uma irritação na mucosa da bexiga e logo há o desenvolvimento de neoplasia (câncer), mas não há tratamento eficaz.

Existem vários princípios ativos na samambaia que afetam os animais. Para os bovinos, são substâncias cancerígenas (uma das principais é o norsesquiterpeno ptaquilosido), que produzem efeitos semelhantes à radiação no organismo animal. O princípio tóxico da samambaia vai se acumulando no

organismo do animal até chegar a ponto de causar a doença. Por isso, em uma propriedade, existem animais com problemas e outros que não apresentam os sintomas, todos no mesmo pasto.

Em geral, animais nascidos em fazenda que tem samambaia não a ingerem, por um aprendizado ainda desconhecido. Assim, é mais comum ter problema com animais oriundos de outras propriedades, comprados ou transferidos de outra fazenda que não tinha samambaia. Também é muito comum a propriedade do vizinho ter samambaia e não apresentar o problema, uma vez que os animais podem não estar pastando a samambaia porque “aprenderam” que é tóxica ou porque a pastagem está boa, com maior oferta de volumoso de qualidade.

Então, o produtor se pergunta: porque só ocorre na minha fazenda? Para responder a essa pergunta é preciso analisar as condições encontradas, verificar o que está ocorrendo, a disponibilidade e a qualidade do pasto, a origem do gado. Isso mostra que a assistência técnica de um médico veterinário é fundamental nesses casos. Não há tratamento terapêutico eficaz para bovinos. Pode-se tentar transfusão de sangue e antibioticoterapia, visando conter as infecções secundárias. Uma boa medida pode ser o descarte do animal para corte.

Outro ponto importante, se o problema for a samambaia, é adotar práticas agrícolas para eliminar essa planta, que ocorre mais em solos ácidos. O mais indicado é fazer a análise de solo e depois a calagem. E, na época própria, fazer o plantio de uma lavoura (milho, feijão) na área, por uns 2 anos seguidos, para eliminar a samambaia. Depois, pode-se formar pasto novamente.

Também, deve-se evitar que os bovinos tenham acesso ao terreno infestado com samambaia, providenciando-se uma cerca.

Se a propriedade não tem samambaia, a suspeita pode ser Tristeza Parasitária Bovina (TPB) ou pastagem de brachiaria Tanner grass. A TPB é uma das duas doenças cujos agentes causadores (Babesia spp., Anaplasma marginale) podem ser transmitidos por carrapato. Na babesiose, a urina pode tomar cor que varia desde vermelho até marrom-escuro. A TPB tem que ser tratada sob pena de morte do animal. Quando o tratamento for realizado em tempo hábil, a recuperação é relativamente rápida.

Ainda existe a possibilidade da causa ser as pastagens de braquiária. Quando o animal está pastando braquiária da espécie Tanner Grass, pode ocorrer a eliminação de urina com sangue, e, nesse caso, é só retirar o animal daquele pasto e tudo volta ao normal. No entanto, qualquer outra afecção que estiver instalada nas vias urinárias pode levar a uma hematúria, ou urina avermelhada. Faz-se, então, necessária a presença de um médico veterinário para que o diagnóstico, e a indicação do tratamento e da dosagem sejam realizados.

O que fazer em caso de bezerro com diarreia?

A diarreia pode ser causada por diversos fatores, como verminose, infecção por bactéria ou protozoário, alteração na alimentação, estresse por mudança de ambiente ou excesso de animais, entre outros. A consequência mais grave é a morte do animal por desidratação.

Por essa razão, um bovino com diarreia deve ser imediatamente transferido para um ambiente limpo, seco e arejado, e receber soro. Se o processo estiver no início, pode ser administrado soro caseiro: 5 L de água de boa qualidade, 250 g de açúcar, 45 g de sal e uma colher de sopa de bicarbonato de sódio. Um bezerro precisa receber de 5 L a 7 L de soro, por dia, distribuídos em 5 a 10 administrações por via oral.

Esse procedimento reidrata, mas é imprescindível a intervenção de um médico veterinário, que prescreverá o tratamento.

O que é brucelose?

É uma doença infectocontagiosa, causada por bactéria do gênero Brucella e caracterizada por distúrbios de fertilidade nos machos e fêmeas. O diagnóstico deve ser feito por exame laboratorial específico, realizado pelo menos uma vez ao ano.

Para a prevenção, devem ser vacinadas e marcadas as bezerras, entre o 3º e o 8º mês de idade, com a vacina B-19. Deve-se adquirir somente animais com resultado negativo para o teste, mantê-los isolados em quarentena antes de sua incorporação ao rebanho, e realizar novo teste após 30 dias.

A ingestão de leite cru, proveniente de animal doente, e o contato com suas secreções corporais podem levar à instalação da doença no homem.

Raiva dos Herbívoros[12]

Trata-se de uma doença infecciosa, altamente contagiosa e fatal caracterizada por manifestação de natureza nervosa, causada por um Rabdovirus que acomete elevado número de espécies animais, incluindo o homem.

Agente etiológico: Rabdovirus pertencente ao gênero Lyssavirus. O vírus da raiva em condições naturais é chamado vírus de "rua" e o vírus que, em laboratório adquiriu propriedades fixas por passagens sucessivas nos animais, recebeu o nome de vírus fixo.

Distribuição geográfica: apresenta distribuição desde a América do Norte, regiões do Ártico, Américas Central e do Sul e Ásia. São indenes a Austrália e a Oceania, incluindo algumas ilhas.

Prevalência: é bastante variável de região para região.

Importância econômica e saúde pública: quanto à importância econômica, é decorrente da perda do animal, pois a doença é sempre fatal. É uma zoonose, pois acomete o homem.

Hospedeiros: todos os mamíferos, incluindo o homem.

Fatores predisponentes: existência de morcegos reservatórios do vírus da raiva dos herbívoros, bem como de cães errantes.

Patogenia: o vírus é eliminado do organismo da fonte de infecção pela saliva e é inoculado através da pele no suscetível por meio de mordedura e, em seguida, une-se com elementos neurais, replica-se nas fibras musculares do ponto da mordedura, é transportado para os nervos periféricos (células Schwann), atingindo os gânglios espinhais e segmentos correspondentes da medula espinal. O vírus pode estar presente na saliva de cães até cinco dias antes da manifestação dos sintomas (portadores em incubação).

CADEIA EPIDEMIOLÓGICA

Fonte de infecção: reservatório representado principalmente por morcegos hematófagos, embora ocasionalmente cães (em incubação e doentes) e mais raramente gatos.

Vias de eliminação: saliva.

Via de transmissão: contágio direto por meio da mordedura.

Porta de entrada: pele dilacerada pela mordedura e, em casos raros, pelas mucosas oronasais.

Suscetíveis: todos os animais de sangue quente.

Comunicante: todos os animais que tenham sido expostos ao risco de infecção (mordedura), mas não se sabe se foram infectados ou não.

PROFILAXIA

Medidas relativas às fontes de infecção: redução da população de morcegos reservatórios pela captura e tratamento com pasta vampiricida.

Medidas relativas às vias de transmissão: não existem, por tratar-se de doença de contágio direto.

Medidas relativas aos suscetíveis:

Bovinos: imunização ativa com vacina inativada.

Homem: os trabalhadores em programas de controle da raiva dos herbívoros devem adotar medidas de proteção (máscaras e vestimenta especial) quando do ingresso a grutas habitadas por morcegos e imunização ativa.

Medidas gerais de profilaxia: educação sanitária.

Febre Aftosa[13]

A Febre Aftosa é uma doença de natureza aguda, febril, ataca animais biungulados (casco com duas unhas), dentre eles; bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos, suínos e alguns animais silvestres como a capivara, se observam feridas na boca, entre as unhas, nas tetas, no úbere e no prepúcio dos touros (aftas, úlceras, erosões), com agravo interno no músculo do coração (miocardite), podendo levar à morte, principalmente de bezerros, queda acentuada na produção de carne, leite e redução na fertilidade do rebanho. Se caracteriza principalmente por ser uma doença altamente transmissível.

[12] *http://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/raiva-dos-herbivoros*
[13] *http://www.defesaagropecuaria.al.gov.br/sanidade-animal/febre-aftosa*

Contaminação: O aftovírus é transmitido pelo leite, carne e saliva do animal doente, mas também é transmissível pela água, ar, objetos e ambientes contaminados. Os animais atingidos são bois, porcos, cabras e ovelhas.

Sintomas: São apresentadas aftas na boca e na gengiva, feridas nas patas e nas mamas. O animal apresenta febre, perda de peso, dificuldade para pastar e produzir leite.

Procedimentos para uma boa vacinação:

As vacinas devem ser conservadas na temperatura entre 2 e 8 graus centígrados, em geladeiras domésticas ou em caixas térmicas com gelo;

É muito importante a conservação, pois tanto o congelamento quanto o calor inutilizam a eficiência da vacina;

O transporte das vacinas do revendedor até a propriedade deve ser sempre feito em caixas térmicas com gelo;

A dose a ser aplicada em cada animal deve ser aquela indicada no rótulo da vacina. Uma dosagem menor do que a indicada pelo fabricante não vai oferecer aos animais a proteção desejada;

Não devem ser utilizadas agulhas muito grossas, pois a vacina pode escorrer pelo orifício deixado no couro do animal pela agulha e em consequência, diminuir a quantidade de vacina aplicada;

A vacina deve ser aplicada embaixo da pele;

Os animais sadios deverão ser sempre vacinados, pois os doentes ou mal alimentados, não respondem bem à vacinação e, nesses casos, é conveniente procurar orientação com o Médico Veterinário.

Os efeitos da vacina somente aparecem depois de 14 a 21 dias de sua aplicação. Se os animais apresentarem a doença antes desse prazo, é sinal que já estavam com a doença quando foram vacinados, mas ainda não tinham manifestado seus sintomas.

O que é manqueira?

O carbúnculo sintomático, também conhecido como manqueira, é uma doença provocada por bactéria do gênero Clostridium, mais frequente em animais jovens, principalmente aqueles com maior escore corporal.

O agente causador encontra-se no solo e, ao ser ingerido, instala-se no organismo animal, determinando febre, falta de apetite, desânimo e manqueira. A manqueira só ocorre se a lesão atingir grandes massas musculares, como espádua, quartos e pescoço.

O tratamento, mesmo intensivo, não surte efeito, e a doença, geralmente, é fatal. A vacinação dos animais jovens é o melhor meio para a prevenção da doença. Os bezerros devem ser vacinados aos 4 meses de idade e receber uma dose de reforço após 30 dias. Deve-se revacinar a cada 6 meses, até os animais atingirem 24 meses de idade.

Quais as medidas para a prevenção da raiva?

Deve-se vacinar os bezerros por volta do 4º mês de idade e repetir a dose 30 dias depois. Não se pode esquecer de revacinar anualmente todos os animais da fazenda.

Uma pasta vampiricida deve ser aplicada na ferida deixada pelos morcegos e deve-se combater os hematófagos (que se alimentam de sangue). Para isso, é importante a atuação de técnicos especializados, que irão identificar as espécies de morcegos a serem controladas, evitando atingir espécies benéficas.

As medidas de prevenção devem ser extensivas a outras espécies de animais domésticos, em virtude do caráter altamente contagioso da doença. O homem também pode ser atingido, devendo-se, portanto, evitar contato com secreções de animais supostamente doentes.

Os bovinos podem ser acometidos por tuberculose? Caso positivo, como evitar essa doença?

Sim. Normalmente, a doença é adquirida pelo contato direto ou indireto com secreções de animais infectados, mas, em alguns casos, o homem também pode ser a fonte de infecção. A evolução da doença é crônica e os sintomas são variados, devendo-se, portanto, realizar o teste de tuberculinização. A realização desse teste antes da compra, a aquisição de animais comprovadamente negativos para o agente da doença e sua manutenção em isolamento por 60 dias, para realização de outro teste antes da incorporação ao rebanho, são as principais medidas de prevenção da doença.

Uma observação importante: em todos os casos de doenças de animais, sugere-se consultar um médico veterinário da região. Ele deverá examinar o animal doente, fazer o diagnóstico, prescrever o tratamento, indicar a dosagem e o modo de usar os medicamentos. Ao usar qualquer medicamento, é muito importante ler atentamente a bula, o modo de aplicação, as indicações do fabricante, etc.

DoençasTóxicas[14]

A ação tóxica de uma planta se deve a presença de constituintes químicos, ou princípios ativos tóxicos, encontrados nos vegetais. Dentre os principais metabólitos causadores de intoxicação estão a ricina e curcina que são provenientes do metabolismo primário das plantas; alcalóides, terpenos e compostos fenólicos diversos e do metabolismo secundário. A intoxicação vai depender da quantidade de substância tóxica absorvida, da natureza desta substância e da via de introdução. Na pecuária, as ingestões de plantas tóxicas representam uma significativa causa de prejuízos econômicos uma vez que influenciam diretamente na produção animal. Este trabalho teve o objetivo revisar e descrever o impacto econômico das intoxicações por plantas em animais de pecuária, bem como apontar alternativas para prevenção e controle dos casos.

Por definição pode-se entender planta tóxica como “todo o vegetal que, ingerido por um organismo vivo, seja capaz de causar danos que refletem na saúde e vitalidade do ser” (Schons, 2012). As plantas tóxicas de interesse pecuário são classificadas, no entanto, como as espécies que promovem, sob condições naturais, intoxicação nos animais (caprinos, equinos, suínos e bovinos) (Mello et al. 2010; Vasconcelos et al., 2009; Barbosa et al., 2007).

A ação tóxica de uma planta se deve a presença de constituintes químicos, ou princípios ativos tóxicos, encontrados nos vegetais. Dentre os principais metabólitos causadores de intoxicação estão as toxalbuminas (ricina e curcina), provenientes do metabolismo primário das plantas; alcaloides, terpenos e compostos fenólicos diversos, do metabolismo secundário. Deve-se destacar, ainda, que a intoxicação vai depender da quantidade de substância tóxica absorvida, da natureza dessa substância e da via de introdução (Mello et al., 2010; Haraguchi, 2003).

Na pecuária, as ingestões de plantas tóxicas representam uma significativa causa de prejuízos econômicos uma vez que influenciam diretamente na produção animal (Mello et al., 2010; Barbosa et al., 2007). Fonseca & Pereira, (2004) destacam a toxicidade de plantas que causam modificações genéticas. Estas substâncias, denominadas Genotoxinas, agem no organismo provocando alterações hereditárias ou letais, bem como anomalias neurológicas. Riet-Correa & Medeiro (2001) enfatizam o risco que a ingestão de plantas tóxicas pelos animais pode causar ao homem. O consumo de leite, carne, ovos ou outros produtos de origem animal pode conter toxinas transferíveis. Segundo estes autores, o consumo de leite de vacas em pastagens invadidas por Eupatorium rugosum, nos Estados Unidos, é responsável por uma doença conhecida como enfermidade do leite (“milksickness”) que pode ocasionar a morte de pessoas devido à presença de alcalóides pirrolizidínicos.

O presente trabalho tem por finalidade revisar e descrever o impacto econômico das intoxicações por plantas em animais de pecuária, bem como apontar alternativas para prevenção e controle dos casos. Trata-se de uma revisão realizada por meio de levantamento retrospectivo de artigos científicos, teses de mestrado e doutorado, até os dias atuais. Os descritores utilizados foram: plantas tóxicas, pecuárias, pastagens nativas, espécies nativas, atividades econômicas. Os artigos e outras fontes selecionadas foram nacionais e internacionais publicados nos idiomas português e inglês referentes a trabalhos expostos às diversas funções, disponíveis no Brasil ou em bibliotecas nacionais.

Importância econômica das plantas tóxicas para a pecuária

As perdas econômicas ocasionadas pelas plantas podem ser classificadas como diretas ou indiretas conforme o impacto que estas representam (Schons, 2012; Riet-Correa & Medeiros, 2001). Perdas diretas ocasionaram morte de animais, diminuição dos índices reprodutivos (abortos, infertilidade, malformações), redução da produtividade nos animais sobreviventes (diminuição da produção de leite, carne, lã) e aumento da incidência de outras doenças devido depressão imunológica.

As perdas indiretas incluem os custos empregados para controlar as plantas tóxicas nas pastagens, construção de cercas, pasto alternativo, medidas de manejo para evitar as intoxicações, compra de gado para substituir os animais mortos, e os gastos associados ao diagnóstico e tratamento das intoxicações (Schons, 2012; Riet-Correa & Medeiros, 2001).

[14] *https://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/downloadSuppFile/1866/696*

Condições para ocorrência da intoxicação

Os principais fatores determinantes para indicar a freqüência e ocorrência dos casos de intoxicação em animais são: a palatabilidade, disponibilidade da espécie tóxica e a fome. As intoxicações podem ocorrer tanto por plantas não palatáveis como palatáveis. A Palicourea marcgravii St. Hil (Rubiaceae), popularmente conhecida como erva de rato, é a principal planta tóxica brasileira, responsável pelos casos de “morte subida” (Costa et al., 2011; Barbosa et al., 2011). Além de estar amplamente distribuída no território nacional, esta planta é muito palatável (Soto-Blanco et al., 2004). Normalmente, as espécies pouco palatáveis são ingeridas somente em condições especiais. Em época de estiagem e secas prolongadas, espécies tóxicas como Senecio spp. e Ipomoea carnea permanecem verdes e disponíveis nos pastos (Schons, 2012; Haraguchi, 2003). A fome constitui, aí, a principal causa de intoxicação.

Espécies tóxicas no Brasil

No Brasil são conhecidas cerca de 110 plantas tóxicas (Riet-Correa et al., 2006). Espécies como a Palicourea longiflora e Strychnos cogens (Loganiaceae), são responsáveis por até 90% das causas de morte de gado na região Amazônica (Costa, et al., 2012; Gonzaga et al., 2007). O monofluoroacetato, encontrado na Palicourea marcgravii age como um bloqueador da respiração celular e faz desta, uma espécie de alta toxidez e efeito acumulativo (Peixoto et al., 2012). O gênero Palicourea, é conhecido tradicionalmente pelos indígenas para confeccionar venenos de flechas denominados curares (Peixoto et al., 2012). Outras plantas importantes por provocar "morte súbita" em bovinos são Arrabidaea bilabiata, Arrabidaea japurensis, na região Norte e Mascagnia rígida, na região Nordeste (Haraguchi, 2003).

Costa et al. (2012) comprovaram que a ingestão de favas de Stryphnodendron obovatum (barbatimão) em doses de 5 g/kg/dia, é capaz de provocar aborto em animais intoxicados. O barbatimão pode acusar ainda distúrbios digestivos e fotossensibilidade (Riet-Correa, 2007). Em experimento, Almeida et al., (2006) demonstraram que a ação tóxica da Leucaena leucocephala em ovinos causa perda de pêlos, catarata e infertilidade nos animais.

Barbosa et al., (2012) estudaram a ação tóxica da Ipomoea asarifolia (batatarana) em búfalos e ruminantes comprovando sintomas de intoxicação como tremores e incoordenação motora nestes animais. A Ipomoea carnea (Convolvulaceae), conhecida como mata-cabra, é outra espécie tóxica do gênero, encontrada em diversas regiões do Brasil, e tem sua ação tóxica provocada por alcalóides tropânicos (Barbosa et al., 2012).

Outra espécie de importante por causar intoxicação no Brasil é a Sida carpinifolia (Malvaceae) conhecida popularmente, como malva-brava e distribuída nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, esta espécie é considerada uma erva daninha na agricultura dado sua fácil propagação. O alcalóide indolizidínico 1,2,8-triol, denominado swainsonina, presente nesta, é responsável por alterações clínicas neurológicas (Barbosa et al., 2012).

As intoxicações por espécies de Senecio (seneciose) provocam também perdas econômicas importantes pela queda na produtividade dos animais, ou pela morte dos mesmos (Grecco et al., 2011). Os alcalóides pirrolizidínicos, princípios ativos tóxicos encontrados nesta espécie, determinam uma lesão irreversível e progressiva no fígado daqueles que a consumirem. Basile et al., (2005) aponta a Senecio brasiliensis (flor das almas) como uma das principais causas de mortes em bovinos adultos no Rio Grande do Sul. Os alcalóides pirrolizidínicos são também, os responsáveis pelas intoxicações com Crotalaria spectabilis (Fabaceae) (Ubiali et al. 2011) e Trema micrantha (Grandiúva) nos pastos brasileiros (Bandarra et al., 2011).

A grande diversidade de plantas e de princípios tóxicos, ainda desconhecidos, dificulta o tratamento nos casos de intoxicados (Vasconcelos et al., 2009). As medidas mais comumente empregadas envolvem a aplicação de glicose, extratos hepáticos, purgantes oleosos e repouso já que, ainda não se conhecem tratamentos específicos (antídotos) (Haraguchi, 2003).

Para o desenvolvimento de técnicas profiláticas e procedimentos terapêuticos adequados, torna-se indispensável à identificação do princípio ativo tóxico. O estudo da toxicidade de plantas pode representar, ainda, uma ferramenta alternativa e promissora para o desenvolvimento de biocidas naturais viáveis no controle de pragas na agricultura (Gonzaga et al., 2007,).

Como destacam Gonzaga et al., (2007) estudo da toxicidade de plantas pode representar ainda uma ferramenta alternativa e promissora para o desenvolvimento de biocidas naturais viáveis no controle de pragas na agricultura.

Mastite e Qualidade do Leite

O que é mastite?

Mastite, ou mamite, é a inflamação da glândula mamária, desencadeada pela agressão da glândula por diferentes tipos de agentes, como microrganismos, irritantes químicos e traumas físicos.

Na vaca leiteira, a mastite é quase sempre causada por bactérias que invadem o úbere, multiplicam-se, produzem toxinas e outras substâncias irritantes, que provocam a resposta inflamatória. É a doença mais comum e a que mais causa prejuízos aos rebanhos leiteiros.

Quais os tipos de mastite?

A mastite manifesta-se sob duas formas principais: clínica e subclínica.

A mastite clínica é de fácil identificação, porque há alterações no aspecto do leite (presença de coágulos, grumos, flocos, aspecto aguado, com ou sem presença de sangue ou pus), sinais de inflamação no úbere (inchado, vermelho ou dolorido) e sinais sistêmicos na vaca (desidratação, apatia, perda de apetite, febre, diminuição brusca na produção de leite).

Na forma subclínica, a aparência do leite é normal e não existem sinais visíveis no úbere. Sabe-se que existe a mastite subclínica porque microrganismos causadores da doença podem ser isolados do leite, e podem ser detectadas alterações inflamatórias. A mastite subclínica é mais comum. Em geral, para cada caso clínico, há de 20 a 40 casos subclínicos. A doença pode curar-se espontaneamente, persistir no nível subclínico, ou evoluir para a forma clínica. Em virtude de sua natureza oculta, provoca as maiores perdas econômicas pela redução da produção e por interferir na qualidade do leite.

Ainda há uma terceira forma da doença, chamada de mastite crônica. É uma forma de mastite de longa duração. Pode aparecer na forma clínica ou subclínica, com episódios clínicos intermitentes e repentinos. Nesses casos, ocorre o desenvolvimento de tecido fibroso na glândula mamária (tecido endurecido à palpação) e alteração na forma e no tamanho do quarto mamário afetado. Há também perda de tecido produtor de leite, com redução na produção. Em alguns casos, o quarto mamário pode ficar afuncional (perdido).

Como detectar a mastite subclínica?

Para detectar a presença da mastite subclínica no rebanho, é necessário fazer testes que detectem a presença do agente infeccioso ou a reação inflamatória. Exemplos de testes que detectam a reação inflamatória são a condutividade elétrica, o California Mastite Teste (CMT), o Wisconsin Mastite Teste (WMT), e a contagem de células somáticas (CCS).

Para a detecção do agente infeccioso, é realizado o exame microbiológico do leite, também chamado de cultura. Nesse caso, há necessidade de se coletar a amostra de leite em frascos estéreis, e com muito cuidado quanto à assepsia. Em seguida, a amostra deve ser refrigerada e enviada ao laboratório de microbiologia. No laboratório, a amostra de leite será colocada em meios de cultivo especiais para isolamento do agente da mastite presente na amostra. Após o isolamento, é necessária a identificação do agente. A cultura do leite para detecção dos agentes da mastite pode ser feita de amostras de mastite clínica ou subclínica.

O que é Califórnia Mastite Teste (CMT)?

O CMT é um teste muito empregado para identificar vacas com mastite subclínica na fazenda. O teste é feito ao pé da vaca. Mistura-se o leite com o reagente (à base de um detergente), homogeneíza-se e faz-se a leitura após 10 segundos. De acordo com a quantidade de células somáticas presentes no leite, forma-se um gel de espessura variada. Se a quantidade de células somáticas for baixa, não há formação de gel e o resultado é negativo. O resultado é dado em escores, dependendo da consistência e aspecto do gel:

- Ausência de formação de gel = negativo
- Início de formação de gel = traços
- Formação de gel leve a moderada (fracamente positivo) = +
- Formação de gel moderada (reação positiva) = ++
- Formaçãode gel moderada a pesada (reação fortemente positiva) = +++

Segundo alguns autores, o resultado do escore traço pode corresponder de 150 mil a 500 mil células somáticas/mL. À medida que os escores variam de 1 a 3, a contagem de células somáticas (CCS) aumenta para valores muito elevados.

Estudos realizados no Brasil mostraram que a sensibilidade do CMT para detectar quartos mamários com CCS acima de 400 mil/mL é maior a partir do escore 1. Por essa razão, alguns técnicos recomendam o uso dos escores simplificados: negativo para ausência ou traços de formação de gel, e positivo quando há nítida formação de gel.

Quando se tem a CCS do leite total do rebanho, o CMT pode ser usado para conhecer a situação de mastite subclínica dos animais individualmente e dos quartos mamários de cada animal. Os resultados não devem ser usados para tratamento com antibióticos, mas para avaliar e introduzir medidas de controle da doença.

Qual o melhor teste ou método para detectar a mastite clínica?

A mastite clínica é identificada pelas alterações no leite, no úbere ou na vaca. As alterações no leite são facilmente detectadas quando os primeiros jatos de leite de cada quarto mamário são colhidos numa caneca de fundo telado ou escuro (também chamada de tamis). Se o leite estiver alterado, com presença de grumos, pus amarelado ou aquoso, é sinal de mastite clínica. O leite alterado não pode ser acrescentado ao leite do restante do rebanho e a vaca deve ser separada e receber tratamento para mastite.

A observação visual e a palpação do úbere permitem identificar a mastite clínica (úbere inchado, avermelhado ou dolorido). A observação visual ainda permite identificar sinais clínicos na vaca, como apatia, desidratação, falta de apetite e redução brusca na produção de leite, que indicam comprometimento sistêmico.

O que são células somáticas?

Células somáticas são células encontradas no leite, que se originam do corpo da vaca (soma significa corpo, em grego). As células somáticas do leite são, principalmente, glóbulos brancos do sangue e uma pequena percentagem de células epiteliais. Os glóbulos brancos são células de defesa que passam do sangue para o leite para combater microrganismos invasores da glândula ou outras formas de agressão, como pisadura, pancada, etc.

As células somáticas fazem parte da resposta inflamatória, por isso seu número aumenta na mastite. As concentrações das células somáticas do leite podem variar de dezenas de milhares a dezenas de milhões por mililitro (mL), dependendo dos microrganismos envolvidos na mastite e do grau de inflamação existente. Glândulas mamárias que nunca foram infectadas têm, geralmente, menos de 50 mil células somáticas por mL. Considera-se, atualmente, que uma CCS acima de 200 mil/mL é um indicativo de que a vaca tem mastite subclínica.

Conhecer os microrganismos causadores da mastite ajuda no controle?

A maioria dos casos de mastite é causada por bactérias, mas outros tipos de microrganismos, incluindo leveduras, micoplasmas e até mesmo algas, podem, ocasionalmente, estar envolvidos.

Um conceito importante para o entendimento da mastite é que os patógenos mais comumente encontrados podem ser divididos em duas categorias: contagiosos e ambientais. Essa diferenciação é de importância prática, porque medidas de controle diferenciadas são necessárias para cada um desses grupos. Por isso, o exame microbiológico do leite é uma ferramenta muito importante na implantação de um programa de controle de mastite, pois quando se conhece os agentes que estão acometendo o rebanho, medidas específicas poderão ser tomadas para cada caso.

Os principais microrganismos contagiosos são Staphylococcus aureus e Streptococcus agalactiae. A disseminação desses agentes ocorre de um quarto mamário infectado para outro ou de uma vaca para outra, durante o processo de ordenha, principalmente pelas mãos do ordenhador ou do equipamento de ordenha. Os microrganismos ambientais estão normalmente presentes no ambiente e, a partir daí, podem atingir a extremidade do teto. Os principais são os do grupo dos coliformes e estreptococos do ambiente.

Como reduzir a mastite nos rebanhos?

Para reduzir a mastite, é preciso adotar um conjunto de ações que impeçam novas infecções e reduzam a duração das já existentes no rebanho. O sucesso no controle da mastite requer a adoção de

práticas que reduzam a exposição do orifício dos tetos aos microrganismos infecciosos. O ponto-chave é o manejo da ordenha, que deve estar focalizado no cuidado com os animais, na limpeza, na higiene e na desinfecção dos tetos após a ordenha.

Outras medidas muito importantes são:

• Manter as vacas em ambiente limpo e seco.
• Tratar imediatamente todos os casos clínicos.
• Tratar todos os quartos mamários no início do período de secagem da vaca.
• Manter as vacas de pé após a ordenha.
• Descartar as vacas com infecção crônica.
• Fazer a manutenção adequada dos equipamentos de ordenha.

O que é o programa de cinco pontos para o controle da mastite?

Esse programa foi desenvolvido por pesquisadores da Inglaterra, na década de 1960, e enfatiza cinco pontos principais para o controle da mastite. Esses pontos são:

• Tratamento imediato de todos os casos clínicos.
• Aplicação de antibiótico de longa duração, em todos os quartos mamários, no início do período de secagem da vaca.
• Manutenção da ordenhadeira mecânica sempre em bom estado de funcionamento.
• Desinfecção dos tetos após a ordenha com um produto de eficiência comprovada.
• Descarte de vacas com mastite crônica.

Esse programa foi amplamente adotado e constituiu a base de outros, nos quais novos pontos foram sendo acrescentados. Dentre eles, estão a higiene da ordenha e anotação dos dados (sobre produção, reprodução, qualidade do leite, mastite, etc.) para auxiliar na tomada de decisão e nas análises econômicas da produção.

Deve-se lavar os tetos antes da ordenha?

A boa preparação do úbere antes da ordenha visa estimular a descida do leite e reduzir a contaminação bacteriana da superfície dos tetos. Para atender ao segundo ponto, é necessário ordenhar tetos limpos e secos. A ordenha de tetos limpos e secos contribui para reduzir novas infecções intramamárias e garantir a produção de leite de alta qualidade, com baixa contaminação microbiana.

Os tetos devem ser lavados sempre que estiverem sujos de fezes, barro, ou outro material. Na lavagem dos tetos, deve-se usar uma quantidade mínima de água, e é necessário secá-los cuidadosamente antes de se proceder à ordenha. Não se deve lavar todo o úbere, apenas os tetos. Se os tetos estiverem limpos, pode-se apenas imergi-los em solução desinfetante, esperar o tempo de contato recomendado e secá-los cuidadosamente, a fim de evitar que resíduos do produto contaminem o leite. A secagem deve ser feita com papel toalha descartável.

Deve-se fazer a desinfecção dos tetos antes da ordenha?

Resultados de pesquisa têm mostrado que a desinfecção dos tetos antes da ordenha, também conhecida como pre-dipping, é uma prática efetiva para:

• Reduzir novas infecções intramamárias por microrganismos do ambiente.
• Reduzir a incidência de mastite clínica.
• Reduzir a contaminação microbiana do leite (ufc/mL).

Somente produtos recomendados para esse processo devem ser usados. Para ser efetiva, a maioria dos desinfetantes deve permanecer em contato com os tetos por 20 a 30 segundos. Depois de desinfetados, os tetos devem ser cuidadosamente secos antes da ordenha, a fim de evitar que resíduos do desinfetante contaminem o leite.

A desinfecção dos tetos antes da ordenha deve ser feita na seguinte ordem:

• Lavar os tetos apenas se estiverem muito sujos.
• Examinar os primeiros jatos de leite, utilizando-se a caneca de fundo escuro ou caneca telada.
• Fazer a desinfecção dos tetos por imersão.
• Esperar de 20 a 30 segundos, ou de acordo com a recomendação do fabricante.
• Secar completamente, utilizando-se papel toalha descartável.
• Iniciar a ordenha.

É importante fazer a desinfecção dos tetos depois da ordenha?

A taxa de novas infecções da glândula mamária relaciona-se ao número de microrganismos causadores de mastite presentes na extremidade dos tetos. A desinfecção dos tetos, imediatamente após a ordenha, destrói a maioria desses microrganismos, reduzindo a taxa de novas infecções em mais de 50%. A desinfecção dos tetos após a ordenha é particularmente efetiva contra os patógenos contagiosos da mastite Staphylococcus aureus e Streptococcus agalactiae.

Esse processo pode ser feito por imersão ou por spraying – nebulização. Ambos os métodos são efetivos, desde que cubram todo o teto com o desinfetante. Os desinfetantes devem ser guardados em local seco e fresco, em frascos bem fechados, e não devem ser usados após o prazo de validade. Também não devem ser diluídos, a não ser que haja recomendação do fabricante. Quando houver necessidade de diluição, deve-se usar água de boa qualidade microbiológica e dureza aceitável. Os recipientes usados para a desinfecção devem ser esvaziados e lavados, após cada ordenha. Nunca se deve recolocar as sobras de desinfetantes no frasco original.

Quais os produtos recomendados para a desinfecção dos tetos?

Os principais ingredientes dos produtos usados para desinfecção dos tetos são a clorhexidina, iodo, iodofórmio, amônia quaternária, hipoclorito de sódio e ácido dodecil benzeno sulfônico. Suas concentrações variam de acordo com o uso antes ou depois da ordenha.

Antes da ordenha, as concentrações são:

- Clorhexidina – 0 ,35%.
- Iodofórmio – de 0,1% a 0 ,55%.
- Iodo – 0 ,25%.
- Hipoclorito de sódio – 4% (40.000 ppm). Após a ordenha, as concentrações são:
- Clorhexidina – cerca de 0 ,5%.
- Iodo – de 0,5% a 1 ,0%.
- Amônia quaternária – 0 ,5%.

Produtos efetivos para desinfecção dos tetos devem eliminar os microrganismos da mastite, ser de baixo custo, fáceis de aplicar e garantir boas condições da pele dos tetos. Os fabricantes devem fornecer informações sobre a eficácia dos produtos contra todos os principais agentes da mastite.

O que é tratamento ou terapia da vaca seca?

É o tratamento de todos os quartos mamários com antibiótico, depois da última ordenha, no final da lactação (início do período seco). Para que essa prática seja efetiva, deve-se aplicar o antibiótico em todos os quartos mamários de todas as vacas, no dia da secagem. O tratamento da vaca seca é muito importante para a redução da mastite subclínica do rebanho e para reduzir novas infecções que possam vir a ocorrer nas primeiras semanas e no restante do período seco.

Por isso, a terapia da vaca seca deve ser realizada em todas as vacas que secarem e não apenas nas que apresentaram casos de mastite durante a lactação. Os medicamentos para terapia da vaca seca são próprios para esse período, pois permitem a liberação lenta da droga, de modo a manter os níveis terapêuticos por várias semanas.

Que medicamento é recomendado para tratar a mastite?

O tratamento da mastite clínica deve ser parte de um programa de saúde do úbere, que inclui higiene do ordenhador e da ordenha, manutenção do ambiente limpo, seco e livre de estresse para as vacas, limpeza e funcionamento adequado dos equipamentos de ordenha, normas para o descarte de animais, e treinamento e qualificação do ordenhador.

Os medicamentos normalmente empregados para tratamento da mastite clínica são os antibióticos intramamários. Apesar de ser recomendável fazer a cultura do leite, como indicativo do tratamento mais apropriado, na grande maioria das vezes, o tratamento é iniciado antes de se conhecer o resultado. A indicação do antibiótico pelo médico veterinário deve levar em conta o provável agente causador, baseando-se em resultados anteriores de cultura do leite do rebanho, na severidade da infecção e no histórico da mastite no rebanho.

Além da aplicação do medicamento, outros procedimentos que auxiliam na recuperação do animal são recomendados, como a aplicação de compressas de água morna no quarto afetado e ordenhas

frequentes enquanto durarem os sinais clínicos. Casos agudos, geralmente, necessitam de tratamento de apoio baseado em medicamentos anti-inflamatórios e hidratação.

Deve-se tratar vacas com mastite subclínica durante a lactação?

O sucesso do tratamento da mastite subclínica durante a lactação depende, principalmente, do tipo de microrganismo causador da infecção, além de fatores ligados ao animal acometido, como número de partos, fase da lactação, tempo de infecção e número de quartos mamários afetados.

Os principais microrganismos causadores de mastite subclínica são os patógenos contagiosos Staphylococcus aureus e Streptococcus agalactiae. Desses, somente S. agalactiae apresenta taxas de cura que justificam o tratamento durante a lactação. As taxas de cura de infecções, causadas por S. aureus durante a lactação, situam-se entre 20% e 30%, e as de estreptococos do ambiente e de coliformes podem ser de apenas 10%, raramente ultrapassando 50%. É mais conveniente tratar essas infecções no início do período seco, quando as taxas de cura são maiores e não existe o risco de resíduos de antibióticos no leite.

É preciso algum cuidado especial na aplicação de medicamentos intramamários?

Os tetos a serem tratados devem estar limpos e secos. Deve-se desinfetar a ponta do teto com algodão embebido em álcool a 70%, usando pedaços separados para cada teto. Durante a aplicação, inserir somente a ponta da cânula, de 2 mm a 3 mm, no canal do teto. Depois da aplicação, massagear o teto, levando o medicamento para dentro do quarto, e fazer sua imersão em desinfetante para pós-ordenha.

Se a aplicação intramamária de medicamentos for feita sem os cuidados de higiene mencionados acima, pode levar à introdução de outros microrganismos no úbere, que causam mais danos além dos já presentes.

O que se deve fazer para evitar resíduos de antibióticos no leite?

Resíduos de antibióticos no leite devem ser evitados porque provocam problemas de saúde em indivíduos sensíveis e prejuízos na industrialização do leite. Sempre que se administra algum tipo de produto químico às vacas em lactação, é necessário saber se o produto é eliminado no leite e por quanto tempo.

Os principais cuidados para evitar resíduos de antibióticos no leite, são:

• Seguir rigorosamente as indicações da bula do medicamento.

• Não misturar o leite de um animal tratado com o leite do rebanho.

• Não comercializar o leite durante o período de eliminação do antibiótico (período de carência) e só usar produtos que apresentem essa informação.

• Não aumentar a dosagem recomendada na bula, porque isso altera o prazo de carência recomendado.

• Evitar o uso de mais de um antibiótico no mesmo tratamento, pois isso pode aumentar o período de eliminação de resíduos no leite.

• Não usar preparações de antibióticos recomendados para o período seco, em vacas em lactação.

• Identificar as vacas que estão em tratamento e/ou em período de carência, utilizando corda no pescoço, na pata, marcação com bastão colorido no lombo, etc.

• Registrar em caderno, planilhas, etc., os casos de mastite clínica, para manter o histórico e auxiliar na escolha do tratamento.

Quando a vaca é tratada com antibiótico em um quarto, por via intramamária, deve-se descartar todo o leite da vaca?

Todo o leite da vaca deve ser descartado. Na aplicação intramamária, o antibiótico é absorvido, ocorrendo a passagem para o sangue e daí para o leite dos outros quartos. O aparecimento de resíduos em quartos não tratados deve-se a essa passagem via corrente sanguínea, e não à passagem direta de um quarto para outro.

Após a retirada das teteiras, é preciso retirar com as mãos o leite residual? Isso pode provocar mastite?

Geralmente, a ordenha completa remove de 80% a 90% do leite da glândula mamária. Os 10% a 20% restantes constituem o leite residual, que fica retido nos alvéolos e canais superiores. Esse leite residual não é removido por meios “normais”, isto é, pela ordenha manual, mecânica ou pelo bezerro. Sempre restará algum leite na glândula, sob qualquer circunstância prática.

O único modo de liberar o leite residual é pela aplicação de oxitocina, um hormônio que proporciona a descida do leite. A aplicação da oxitocina na rotina da ordenha não é recomendada porque pode causar danos ao úbere e estresse no animal. Se a vaca estiver amedrontada, assustada ou se a ordenha for dolorosa, a descida do leite é prejudicada, e mais de 20% serão retidos.

A remoção de todo o leite disponível é importante para a produção, mas também é importante não ordenhar além da conta, pois pode predispor o úbere à mastite. Uma distinção importante a ser feita é entre ordenha incompleta e quantidade normal de leite residual. Na ordenha incompleta, deixa-se leite que poderia ter sido retirado. A ordenha incompleta leva à redução da produção e aumenta a incidência de mastite subclínica, causada principalmente pelos patógenos contagiosos.

O que é sobreordenha? Como saber o momento exato de retirar as teteiras?

As ordenhadeiras mecânicas atuais são projetadas para remover de 80% a 90% do leite em poucos minutos, sem necessidade de adicionar pesos ao conjunto de teteiras ou de assistência manual.

A ordenha eficiente deve ser alcançada por meio de uma rotina adequada em que cada passo seja desempenhado de maneira calma e gentil, sem causar traumas nos animais, a fim de garantir a descida adequada do leite.

Ao final da ordenha mecânica, após a interrupção do fluxo do leite, deve-se fechar a válvula de vácuo e retirar o conjunto das teteiras. Nunca se deve retirar o conjunto de teteiras sem fechar o vácuo. Uma pequena quantidade de sobreordenha ocorre, às vezes, porque o leite de cada quarto termina em tempos diferentes. O que não pode ocorrer é a sobreordenha excessiva e persistente, que aumenta a incidência de anormalidades no orifício dos tetos e pode causar danos nos tecidos que recobrem o interior dos tetos. Os sinais de que está havendo sobreordenha excessiva são, principalmente, tetos arroxeados e estrangulamento da parte de cima dos tetos.

O que está acontecendo com a vaca que elimina sangue no leite? Qual a solução?

A maior parte dos casos de leite com sangue deve-se a danos nos tecidos secretores do úbere, ao rompimento dos capilares da glândula e ao edema de úbere em animais recém-paridos, principalmente, novilhas de primeira cria.

A maioria dos casos resolve-se espontaneamente em poucos dias, mas o leite que visivelmente tem sangue não deve ser misturado ao restante do leite ordenhado. O tratamento com antibióticos não é recomendado, a não ser que haja sintomas de mastite clínica. Em casos esporádicos, pode ser necessária a aplicação de vitamina K (anti-hemorrágica), por via parenteral. Para isso, é necessário consultar o veterinário.

Existe vacina para mastite?

Existem vacinas comercialmente disponíveis para bactérias Gram-negativas e para Staphylococcus aureus.

As vacinas para bactérias Gram-negativas são preparadas com estirpes bacterianas mutantes de Escherichia coli (J5). Essas vacinas protegem os animais contra uma ampla variedade de bactérias Gram-negativas. A vacinação das vacas com a vacina de E. coli J5 resultou em 70% a 80% de redução na incidência e severidade da mastite clínica por coliformes, no início da lactação. A vacina de E. coli J5 não reduz a incidência de novas infecções logo após o parto, mas reduz a percentagem de infecções por coliformes que se tornam clínicas e diminui a severidade dos casos clínicos agudos. A vacinação para coliformes não protege contra os estreptococos ambientais.

As vacinas para S. aureus são preparadas com estirpes selecionadas, e enriquecidas com substâncias da cápsula e outros produtos bacterianos, importantes para induzir a proteção do animal. Resultados de trabalhos científicos mostram que a vacinação reduz a incidência de casos clínicos e a cronicidade das infecções. Essas vacinas apresentam resultados satisfatórios quando aplicadas em novilhas. Os resultados foram mais evidentes em rebanhos que têm problema de mastite com S. aureus, sendo

menores os benefícios em rebanhos bem manejados, com baixa prevalência de infecções por esse microrganismo.

Qual a relação entre mastite e qualidade do leite?

Na maioria dos casos, a mastite resulta da penetração e multiplicação de bactérias na glândula mamária. As bactérias produzem toxinas e outras substâncias que irritam e lesam as células da glândula. Isso induz a resposta do organismo do animal como defesa contra a infecção bacteriana. Essa resposta é a inflamação.

Como resultado da inflamação, as paredes dos vasos sanguíneos da glândula tornam-se dilatadas e diversas substâncias do sangue passam para o leite. Entre essas substâncias estão íons de cloro e sódio, que deixam o leite com sabor salgado, enzimas que degradam a proteína e a gordura, e as células somáticas. As células somáticas têm sua quantidade bastante aumentada durante a ocorrência de um caso de mastite. Além disso, tanto os agentes da mastite quanto a reação inflamatória causam danos às células que produzem e secretam o leite, resultando em redução dos teores de lactose, caseína, gordura, cálcio e fósforo.

O que quer dizer qualidade do leite?

Qualidade do leite significa um produto com as seguintes características e propriedades:

- Agradável (com preservação de suas propriedades de sabor, cor, odor, viscosidade).
- Limpo (livre de sujeiras, microrganismos e resíduos de substâncias químicas).
- Fresco (composição correta e conservação adequada).
- Seguro (não causa problemas à saúde do consumidor).

Essas características indicam que a qualidade do leite é influenciada, principalmente, pelo estado sanitário do rebanho, pelo manejo dos animais e dos equipamentos durante a ordenha, e pela ausência de microrganismos, resíduos de drogas e odores estranhos.

Como se avalia a qualidade do leite?

A qualidade do leite é avaliada por meio de testes e existem parâmetros definidos para as características físico-químicas, higiênicas e de composição.

Os testes empregados para avaliar a qualidade do leite fluido constituem normas regulamentares em todos os países, havendo pequena variação entre os parâmetros avaliados e/ou tipos de testes empregados. De modo geral, são avaliadas características físico-químicas, sabor, odor e definidos parâmetros de baixa contagem de bactérias e de células somáticas, ausência de microrganismos patogênicos, de conservantes químicos e de resíduos de antibióticos, pesticidas ou outras drogas.

No Brasil, a qualidade do leite é regulamentada por legislação específica?

Os requisitos para o leite cru e leite pasteurizado estão descritos na Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (BRASIL, 2002 b). Essa Instrução Normativa trata dos regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade dos leites tipos A, B, C, do leite pasteurizado, do leite cru refrigerado, do regulamento técnico da coleta do leite cru refrigerado e de seu transporte a granel.

Outra Instrução Normativa de interesse é a de nº 42, de 20 de dezembro de 1999, do Mapa (BRASIL, 1999), que trata do Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal e do Programa de Controle de Resíduos do Leite (PCRL). Além dessas, existe a Instrução Normativa nº 22, de 07 de julho de 2009, também do Mapa (BRASIL, 2009), que estabelece as normas técnicas para utilização de tanques comunitários visando à conservação da qualidade do leite cru, proveniente de diferentes propriedades rurais. Outra Instrução Normativa, do mesmo órgão, é a de nº 48, de 12 de agosto de 2002 (BRASIL, 2002 a), que trata do regulamento técnico de equipamentos de ordenha, dimensionamento e funcionamento.

A qualidade do leite de ordenha manual é inferior à do leite de ordenha mecânica?

A ordenha manual oferece mais risco de contaminação microbiana do leite, porque aumenta o manuseio do leite na fazenda e requer o uso de mais utensílios. Isso, porém, não significa que o leite de ordenha manual seja de pior qualidade. Os cuidados de higiene na ordenha manual são os mesmos

recomendados para a ordenha mecânica. Entretanto, quem pratica ordenha manual precisa estar mais atento e ter mais cuidado em relação à higiene da ordenha e à refrigeração imediata do leite. Mesmo quando se usa o bezerro para ajudar na descida do leite, há necessidade de examinar os primeiros jatos, fazer a desinfecção dos tetos e secá-los completamente antes da ordenha.

Outro cuidado essencial refere-se à higiene do ordenhador, que deve lavar e secar as mãos antes de iniciar a ordenha, e sempre que se sujarem novamente. Quando o bezerro mama depois da ordenha, o procedimento de desinfecção pode ser prejudicado, deixando em desvantagem essas vacas quanto à ocorrência de novas infecções intramamárias.

O que é o teste do alizarol? O que ele indica?

No teste do alizarol, a amostra de leite é misturada a uma solução alcoólica contendo um indicador de pH (alizarina) e é observado se ocorre a formação de um precipitado, ou coagulação. Quando há acidez no leite, resultante do crescimento de bactérias e produção de ácido láctico, o teste é positivo, e observa-se a coagulação ou precipitação. A concentração da solução alcoólica pode variar.

O requisito da legislação brasileira é que o leite seja estável ao alizarol na concentração mínima de 72% (v/v). Esse teste não é mais usado na maioria dos países para a detecção de acidez, em decorrência da rápida melhora na qualidade microbiológica do leite e do reconhecimento de que problemas na estabilidade do leite ao alizarol podem estar associados a outros fatores, por exemplo, à estação do ano, à dieta e ao estágio da lactação do animal. Outro fato que concorreu para seu desuso é que amostras de leite com elevada contaminação microbiana podem passar no teste. Diversos estudos mostraram que o teste do álcool revelou-se um indicador não confiável de problemas no leite, particularmente de sua estabilidade para transformação em produtos evaporados ou condensados. Frequentemente são encontradas amostras de leite que, mesmo apresentando boa qualidade microbiológica, são positivas nesse teste.

Diversos estudos comprovaram que a coagulação do leite pelo álcool é afetada pelo balanço de sais, e que a adição de pequenas quantidades de cálcio e magnésio torna o leite positivo na prova do álcool, ao passo que citrato e fosfato causam efeito oposto. O colostro é sempre positivo. O leite secretado no final da lactação, ou quando o tecido mamário está ligeiramente irritado ou inflamado, pode também ser positivo na prova do álcool.

O que é crioscopia do leite?

O índice crioscópico, ou crioscopia, é a medida do ponto de congelamento do leite ou da depressão do ponto de congelamento do leite em relação ao da água.

O ponto de congelamento máximo do leite aceito pela legislação brasileira é -0,512 °C. Como essa é uma das características físicas mais constantes do leite, é usada para detectar adulteração do leite com água. Quando se adiciona água ao leite, o ponto de congelamento aumenta em direção ao ponto de congelamento da água (0 °C). O ponto de congelamento do leite de animais da mesma espécie pode apresentar ligeira variação, mas o de um conjunto de animais tenderá sempre a se aproximar do valor médio.

Alguns fatores podem levar a variações na concentração de vários dos constituintes de leite. Entre esses, citam-se a estação do ano, idade, estado de saúde e raça das vacas, acesso à água, alimentação, temperatura ambiente, hora da ordenha (de manhã ou ao entardecer). Mas as diferenças não chegam a causar alterações no ponto de congelamento do leite.

O que são unidades formadoras de colônias?

Unidades formadoras de colônias (UFC) por mililitro (mL) de leite é a medida empregada para indicar o número de bactérias presentes no leite. O teste tradicionalmente adotado com essa finalidade é o da contagem padrão em placas ou contagem total de microrganismos aeróbios. Nesse teste, diluições apropriadas das amostras de leite são colocadas em placas de vidro (placas de Petri) e misturadas com o meio de cultura em estado líquido. Após solidificação do meio de cultura, as placas são incubadas à temperatura de 30 °C ou 32 °C, durante 72 ou 48 horas. Depois desse período, as colônias visíveis são contadas e calcula-se o número de UFC/mL de leite.

A avaliação da qualidade microbiológica é um parâmetro importante para a determinação da qualidade do leite cru, pois indica as condições de higiene em que o leite foi obtido e armazenado, desde a ordenha até seu processamento. É um requerimento adotado em diversos países e usado para bonificação em

programas de pagamento pela qualidade. Quanto menor a contagem bacteriana no leite, melhor é a sua qualidade microbiológica. Os melhores leites do mundo têm contagem menor ou igual a 10 mil UFC/mL.

Como o leite se contamina com microrganismos?

Os microrganismos que contaminam o leite originam-se do ambiente, do interior da glândula mamária, da superfície das tetas e do úbere, dos utensílios, dos equipamentos de ordenha e do armazenamento. Os principais microrganismos que contaminam o leite são as bactérias.

De acordo com a temperatura ótima de crescimento, elas podem ser divididas em três grupos principais:

• Mesófilas – Multiplicam-se bem na faixa de temperatura de 20 °C a 40 °C.
• Termodúricas – Sobrevivem à pasteurização (30 minutos a 63 °C ou 15 segundos a 72 °C).
• Psicrotróficas – Multiplicam-se em temperaturas baixas (7 °C ou menos).

O grau de contaminação e a composição da população bacteriana dependem da limpeza do ambiente das vacas e das superfícies que entram em contato com o leite, como baldes, latões, equipamento de ordenha e o tanque de refrigeração. O leite cru pode conter poucos milhares de bactérias quando é proveniente de ordenha com boas condições de higiene, mas pode chegar a vários milhões se o padrão de limpeza, desinfecção e refrigeração for inadequado.

O que a contaminação microbiana causa ao leite e aos produtos lácteos?

O crescimento de microrganismos prejudica a qualidade do leite de diversas maneiras. Bactérias psicrotróficas causam alterações no sabor e odor do leite e dos produtos lácteos, que são descritos como rançosos, amargos, pútridos, ou com sabor de estragado. Produzem enzimas que degradam a proteína (proteases) e a gordura (lipases) e são as principais responsáveis pelas alterações no rendimento, textura, sabor e odor do leite e produtos lácteos. Em consequência da ação das enzimas, podem ocorrer defeitos como a gelificação do leite fluido, e a rancificação e presença de odores ou sabores estranhos (de peixe, frutoso, de mofado) no creme e na manteiga.

Bactérias do grupo dos coliformes utilizam a lactose com forte produção de gás e podem causar estufamento nos estágios iniciais de fermentação dos queijos.

Outro grupo causador de problema na produção de queijo são as bactérias butíricas, que podem contaminar o leite por meio de alimento, silagem ou solo. Produzem esporos que não são destruídos pela pasteurização. Fermentam o lactato, que é o produto da fermentação lática, resultando em grande quantidade de gás e ácido butírico. O queijo adquire um sabor rançoso adocicado e uma textura desigual.

Patógenos da mastite interferem na qualidade do leite porque invadem os tecidos e alteram os processos de sua síntese no interior da glândula mamária. Isso resulta em redução da produção e alterações na composição do leite.

O leite de vaca com mastite apresenta teores de lactose, caseína, gordura, cálcio e fósforo menores que o leite normal. Ao mesmo tempo, aumentam, de forma indesejável, os teores de cloreto, sódio, o potencial de rancificação e o número de células somáticas. O resultado final da contaminação microbiana do leite é a interferência na qualidade da composição, nas características sensoriais, no rendimento industrial e na redução da vida de prateleira, isto é, no prazo de validade do leite fluido e dos derivados lácteos.

O que são os sólidos do leite? Qual a sua importância?

Quando se define a composição do leite, diz-se que ele é constituído de, aproximadamente, 87% de água e 13% de elementos sólidos. Os principais sólidos do leite são: gordura, proteína, lactose, sais minerais e vitaminas. A distribuição e interação dos sólidos são determinantes para a estrutura, propriedades funcionais e aptidão do leite para processamento. A caseína (principal proteína do leite) e os glóbulos de gordura são responsáveis pela maior parte das características físicas, como estrutura e cor, encontradas nos produtos lácteos.

O teor de sólidos pode variar de acordo com o estágio de lactação: no colostro, por exemplo, o conteúdo de proteína é maior e o de lactose encontra-se reduzido. Outros fatores que podem interferir na concentração dos sólidos são: raça das vacas, alimentação (plano de nutrição e forma física da ração), temperatura ambiente, manejo e intervalo entre as ordenhas, volume de leite produzido pelo animal e inflamação da glândula mamária (mastite).

A importância dos sólidos do leite se deve ao fato de eles serem a base de diversos derivados lácteos. Por exemplo, a caseína e a gordura são os principais constituintes dos queijos; a gordura dá origem à

manteiga, que é consumida como tal, além de ser um insumo muito utilizado na indústria de alimentos. Em virtude do valor econômico dos sólidos, diversos países pagam pelo leite de acordo com a quantidade apresentada desses constituintes. Nesse caso, considera-se basicamente a proteína e a gordura.

Como fazer para produzir leite com qualidade?

Em primeiro lugar, é importante manter o rebanho livre de brucelose e tuberculose. O controle de doenças é essencial, tanto do ponto de vista da produção quanto da saúde pública, e é condição indispensável para não se comercializar leite com microrganismos patogênicos para o homem.

Também é necessário implementar um programa de controle de mastite, que assegure a redução das células somáticas e as perdas relacionadas a essa doença. Esse programa deve enfatizar a adoção de medidas preventivas, como higiene pessoal e na ordenha, ambiente limpo para as vacas, manutenção e limpeza dos equipamentos de ordenha e manejo sanitário adequado. Todas as medidas de higiene estabelecidas para a prevenção da mastite contribuem para a obtenção de leite com baixa contaminação microbiana.

Sempre que forem administrados medicamentos para vacas em lactação, o leite deve ser descartado enquanto possuir resíduo da substância.

Na ordenha mecânica, deve-se fazer a manutenção periódica, lavando e sanitizando os equipamentos com detergentes apropriados. Na ordenha manual, deve-se ter um cuidado extra com a limpeza dos utensílios, do ambiente e do ordenhador.

Qualquer que seja o tipo de ordenha, é imprescindível refrigerar o leite imediatamente após a extração e mantê-lo a 4 °C, ou ligeiramente menos, até o momento da coleta e transporte para a indústria.

Produção Orgânica de Leite

O que é leite orgânico? Como o consumidor reconhece que o leite é produzido de forma orgânica?

O leite orgânico é o produto de um sistema que preconiza, sempre que possível, a utilização de práticas de manejo em substituição ao uso de insumos externos à propriedade. Leva em conta a adaptação dos sistemas às condições regionais e prioriza o uso de práticas agronômicas, métodos mecânicos e biológicos, em detrimento do uso de materiais sintéticos. Nesse caso, pressupõe-se que, além de criar o animal de forma saudável, é necessário que o produtor esteja preocupado com a preservação ambiental e ofereça boas condições de trabalho e de vida aos seus funcionários.

A alimentação deve ser equilibrada e suprir todas as necessidades dos animais. O tratamento veterinário é considerado um complemento e nunca um substituto às práticas de manejo. Entretanto, se necessário, recomenda-se o uso de fitoterápicos e da homeopatia.

Esse produto tem sempre um selo de certificação, conferido por certificadora, atestando que o leite é produzido de forma orgânica. O endereço das empresas certificadoras pode ser encontrado em qualquer site da internet relacionado à agricultura orgânica. Como, por exemplo, www.planetaorganico.com.br, dentre outros.

O que fazer para se produzir o leite de forma orgânica?

É preciso observar que não se implanta um sistema orgânico de produção apenas com a troca de insumos químicos por insumos orgânicos, biológicos e ecológicos.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) estabelece uma série de procedimentos para que o leite de uma propriedade seja considerado orgânico. Esses procedimentos regulamentam a alimentação do rebanho, as instalações e o manejo, a escolha de animais, a sanidade e até o processamento e empacotamento do leite.

Como deve ser feita a alimentação dos animais no sistema orgânico de produção de leite?

Em geral, como em qualquer sistema de produção de leite, recomenda-se que a alimentação seja equilibrada e supra todas as necessidades dos animais. Entretanto, de acordo com as recomendações das empresas certificadoras, 85% da matéria seca (MS) consumida pelo rebanho devem ser de origem orgânica.

Para isso, recomendam-se pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas, e a diversificação de espécies vegetais. Sugere-se a implantação de sistemas agroflorestais ou agrossilvipastoris, nos quais

as árvores e arbustos fixadores de nitrogênio (leguminosas) possam se associar a cultivos agrícolas ou com pastagens. Propõe-se ainda a implantação de bancos de proteínas, cercas vivas e outras alternativas para a produção de forragem.

Os suplementos devem ser isentos de antibióticos, hormônios e vermífugos. São proibidos aditivos promotores de crescimento, estimulantes de apetite, ureia, etc. A ureia é um subproduto químico do petróleo, combustível fóssil não renovável, e o seu uso não é recomendável como adubo ou como componente da alimentação animal nos sistemas orgânicos.

Quais são as práticas recomendadas para o manejo e manutenção das pastagens? Qual a importância dos sistemas silvipastoris (SSPs) no sistema orgânico de produção de leite?

Recomendam-se pastagens mistas de gramíneas, leguminosas e outras espécies de plantas. Sugere-se também um pastejo rotativo racional, com divisão de piquetes, mantendo o solo sempre coberto, isto é, deve- se evitar o pastejo excessivo. Pode-se, ainda, fazer o rodízio de animais de exigências e hábitos alimentares diferenciados (bovinos, equinos, ovinos, caprinos e aves). Deve ser evitada monocultura de forrageiras.

Recomenda-se a utilização de calcário, fosfatos naturais e termofosfato, adubos orgânicos, esterco e adubação verde, cascas e cinzas. Eventualmente, é permitida a aplicação de sulfato de potássio. São proibidos: ureia, sulfato de amônio, superfosfato e cloreto de sódio, queimadas regulares, superlotação de pastos, uso de agrotóxicos. As adubações com produtos minerais de alta solubilidade também são proibidas.

Os SSPs são imprescindíveis na alimentação do rebanho leiteiro. Fornecem sombra, favorecendo o conforto animal, auxiliam na fertilidade e conservação do solo, evitando erosões. Um SSP multiestrato, que abriga na mesma área, árvores, arbustos, capim e leguminosa rasteira, fornece alternativas de forragem durante o ano inteiro para os animais. Além do mais, a sombra das árvores permite melhor qualidade da forragem durante a época seca do ano.

Quais cuidados sanitários são permitidos para o rebanho leiteiro? O que deve ser feito para controle de carrapato e mastite?

Para o manejo, recomendam-se a homeopatia, a fitoterapia e a acupuntura. São obrigatórias as vacinas estabelecidas por lei, e recomendadas as das doenças mais comuns a cada região.

Para o controle do carrapato, considerando que 95% desses parasitas de uma propriedade encontram-se na pastagem, recomenda-se a adoção de medidas de manejo do ambiente, o que reduzirá o nível de infestações, possibilitando controle mais eficiente, com menor número de tratamentos. Dentre as medidas mais eficazes, destacam-se o rodízio de pastagens, com descanso dos piquetes por 30 dias, pelo menos, e a concentração de tratamentos nos meses mais quentes do ano, período desfavorável ao desenvolvimento do carrapato. A escolha de animais mestiços para compor o rebanho também contribui para elevar a eficiência do controle, uma vez que os bovinos com maior grau de sangue indiano são mais resistentes a endo e ectoparasitas. Essa resistência é potencializada quando os animais são mantidos em perfeitas condições de saúde, com alimentação adequada e em ambiente higienizado.

No mercado, já são encontrados produtos homeopáticos e fitoterápicos com ação carrapaticida, mas é importante verificar se têm registro no Mapa. Uma vacina sintética já está disponível no mercado. Fungos e nematoides como controladores biológicos de carrapatos também estão sendo pesquisados.

E com relação à mastite, independentemente do medicamento empregado, recomendam-se as medidas preventivas usuais para garantir sua eficácia. Existe uma série de medidas curativas, como homeopatia, terapia do barro, fitoterapia, etc., que podem ser usadas como tratamento alternativo aos antibióticos, embora na maioria dos casos ainda careçam de comprovação científica. Algumas ervas medicinais, como a camomila, tanchagem, babosa (espécie não tóxica para os animais), estão na lista das espécies recomendadas para o tratamento da mastite, bem como o uso de pomadas de própolis, tanchagem e/ou beladona. Para antes e após a ordenha, recomenda-se uma solução de iodo glicerinado com linhaça.

A homeopatia tem sido muito usada nos sistemas orgânicos de produção de leite e pesquisas estão sendo realizadas com o objetivo de comprovar a eficiência dessa terapia. A função do medicamento homeopático é agir no organismo em três segmentos:

• Pool de medicamentos homeopáticos que possuem a função de proteger a glândula mamária – Nessa categoria, encontram-se os complexos disponíveis no mercado com diferentes nomes comerciais e também aqueles medicamentos que são receitados isoladamente de acordo com os sintomas de cada caso, como Aconitum, Phytolacca, Bryonia, Lachesis, Mercúrio solubilis, etc.

• Medicamentos homeopáticos que possuem uma ação sistêmica no animal – São os ditos medicamentos de fundo ou da personalidade da vaca.

• Medicamentos com a finalidade de produzir um combate específico – São os denominados nosódios, ou seja, realizados a partir do próprio agente etiológico, resultando, dessa forma, em imunidade específica.

O conforto animal é considerado fator importante no sistema orgânico de produção de leite?

As instalações (pastagens, estábulos e currais) devem ser adequadas ao conforto e à saúde dos animais. O conceito de conforto relaciona-se com a capacidade do animal de expressar os padrões normais de comportamento da espécie. Isso implica que, no sistema de produção orgânica de leite, os animais devem ficar livres da fome, da sede, da dor, dos maus tratos, da doença, do medo, do estresse e dos desconfortos térmico e físico. Recomenda-se a criação do zebu e seus cruzamentos, pelo fato de serem mais ambientados aos trópicos.

Existe mercado para o leite produzido de forma orgânica no Brasil? Quem produz leite de forma orgânica no Brasil?

Apesar de constituir um pequeno nicho do mercado, que cresce em torno de 30% ao ano, no País, o leite orgânico ainda é um produto com pouca oferta e tem participação insignificante na produção dos 30 bilhões de litros de leite convencional, obtidos em 2010.

A recente regulamentação específica do Mapa para o produto, e o desinteresse dos laticínios em processar o leite podem ser alguns dos fatores que explicam o baixo volume oferecido à população. Sabe-se que há produções certificadas no Distrito Federal, Rio Grande do Sul, Paraná, Sergipe, Minas Gerais (Zona da Mata e Triângulo Mineiro), dentre outros.

O que é leite "verde"?

Entende-se por leite "verde", o leite produzido a pasto. Nesse caso, a alimentação básica dos animais é a pastagem, sem qualquer imposição normativa relacionada ao manejo dessas pastagens, à alimentação e ao uso de produtos químicos nos processos de produção e controle sanitário do rebanho, à semelhança das que são exigidas para a produção orgânica de leite.

Gerenciamento da Atividade Leiteira

O que é gerenciar?

É interpretar objetivos, transformar em ação ou iniciativas os resultados do planejamento, organizar, dirigir e controlar, considerando a maneira mais adequada à situação. A gerência se incumbe de levantar informações para possibilitar a identificação de gargalos no sistema produtivo, que necessitem de intervenções, buscando eficiência. As decisões são tomadas com base na qualidade das informações disponíveis. Como parte desse conjunto de dados e indicadores mais importantes tem-se, por exemplo: informações sobre os gastos dos diferentes setores de produção; rendimentos dos diversos setores produtivos; indicação das melhores épocas para a venda e aquisição de produtos; e custo de produção e resultados econômicos, entre outros.

Quais os itens de maior preocupação no gerenciamento?

É preciso observar o setor como um todo. Para tomar as melhores decisões, deve-se considerar o gerenciamento em dois níveis:

• Informações dentro da propriedade – Podem ser separadas em:

a) Planejamento – Definição das estratégias de ações com base na realidade. Devem ser considerados os indicadores técnicos e econômicos/financeiros para definir cenários de curto e de longo prazo, que podem ser relacionados à: sustentabilidade, padrão genético, sistema de alimentação, manejo, etc. O planejamento inclui ainda o objetivo geral e as metas, quantificando a produção esperada e a produtividade de indicadores. A utilização de um mapa ou croqui com as divisões de áreas e usos, a potencialidade de produção de forrageiras de pasto e de corte, e a definição da capacidade de suporte ajudam no planejamento.

b) Organização – Definição do mínimo de recursos necessários para a produção, de acordo com objetivos e metas.

c) Controle – Registro de dados, segundo os indicadores estabelecidos para a propriedade, que ajudam na tomada de decisões do dia a dia e a replanejar.

d) Direção – Divisão de tarefas e harmonização dos esforços integrando partes.

• Informações além da porteira – Ajudam a entender os fatores favoráveis ou desfavoráveis com respeito ao produto que, de alguma forma, afetam a atividade leiteira. É o caso de importações de produtos subsidiados, prática de dumping e políticas de redução de impostos. Essas informações podem ser acessadas por meio de leitura ou contato com organizações de produtores.

Quais aspectos são importantes em um bom gerente?

Os principais aspectos importantes em um bom gerente são:

• Relacionamento – Um bom relacionamento do gerente com outros empregados, compradores, fornecedores e outras pessoas, determina o sucesso da atividade. O gerente deve agir como representante da propriedade, apoiador e gera dor da inteligência para alcançar o melhor de cada servidor. Algumas das características de um bom gerente estão representadas na Tabela 1.

• Comunicação – É a forma de obtenção e transmissão de informações, para dentro e para fora da propriedade. Nesse aspecto, deve conhecer e entender o que ocorre na propriedade e no setor.

• Poder de decisão – Envolve a resolução de problemas, a tomada de decisões sobre a aplicação de recursos para a solução do problema, seja ele relacionado ao aumento da rentabilidade, recurso humano, custo, distúrbio, negociação ou aproveitamento de oportunidades.

• Habilidade técnica – É o conhecimento necessário para a realização, de forma adequada, das tarefas na atividade leiteira. A assistência técnica externa deve sempre ser considerada.

• Habilidade humana – Abrange a compreensão das pessoas e de suas necessidades, interesses e atitudes. A partir dessa compreensão, seu objetivo é conseguir das pessoas o máximo de sua capacidade de cooperação.

• Habilidade conceitual – Envolve o conhecimento da complexidade da propriedade como um todo. Criatividade, planejamento, raciocínio e, principalmente, o entendimento do contexto, são manifestações da habilidade conceitual. A percepção do ambiente pode transformar ameaças em oportunidades, antecipar situações difíceis e atender melhor aos objetivos da propriedade.

Tabela 1. Perfil de um bom gerente.

Perfil de um bom gerente
Tem pensamento positivo
Gosta de trabalhar com pessoas
Reage rapidamente
Sabe ouvir
Tem habilidade para resolver problemas
Gosta do que faz
Tem autocontrole emocional
Foca as metas e os resultados
Faz o resultado aparecer, e não o gerente
Concilia sem favorecimento

Fonte: Auad (2010).

Quais aspectos são importantes em um empregado da atividade leiteira?

Para executar qualquer atividade em sistemas de produção de leite, o empregado deve gostar daquilo que faz e estar apto a executar as tarefas sob sua responsabilidade, além de ser treinado e capacitado para a função.

No processo de seleção do empregado, devem-se observar os antecedentes do candidato, o comportamento, o treinamento que teve. Ainda que tenha tido experiências anteriores, é importante sua disposição em adquirir novos conhecimentos e treinamentos. Características como responsabilidade, honestidade e asseio são imprescindíveis.

Para sistemas de produção com ordenha manual, o ideal é uma relação de, no mínimo, 25 vacas por retireiro. Entretanto, quando a ordenha é mecânica e dependendo do tipo de ordenhadeira, um operário pode ordenhar mais de 100 vacas.

Como fazer uma avaliação da propriedade quando não há registros de dados ou indicadores?

Uma alternativa é a utilização da Análise de Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças (Fofa). A análise Fofa constitui-se em um roteiro para identificar e separar pontos que podem ser considerados. A matriz Fofa possibilita um cruzamento de informações com a finalidade de analisar cenários, que definem futuros possíveis. São, enfim, as ações que a instituição deverá tomar para alcançar sua visão, de acordo com o ambiente em que ela está inserida. A Tabela 2 ilustra um exemplo de pontos que podem ser considerados numa análise com essa ferramenta.

Tabela 2. Exemplo de elementos da matriz Fofa para análise na atividade leiteira.

	Ajuda	Atrapalha
Interno	FORÇAS	FRAQUEZAS
	- Mão de obra treinada	- Alimentação dos animais
	- Infraestrutura de produção	- Relação vacas em lactação/ vacas secas
	- Cooperativado ou associado	- Sanidade
	- Recursos naturais	- Produtividade e/ou
		- Sucessão
Externo	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	- Perspectivas do setor lácteo	- Mão de obra
	- Mercado de insumos	- Mercado comprador

Fonte: Auad (2010).

Quais os principais indicadores de desempenho para o gerenciamento de uma propriedade leiteira?

A definição do conjunto de indicadores depende do nível de detalhamento que o gerente deseja considerar. No mercado, existem vários programas computacionais para essa finalidade. Entretanto, não basta ter bons softwares. É preciso contar com pessoas comprometidas em registrar os dados e transformá-los em informação útil para a tomada de decisões e realimentação do planejamento.

A Tabela 3 relaciona, como exemplo, alguns dos indicadores mais comuns. Dados como os registros do controle leiteiro, registros individuais de vacas, da reprodução e de nascimentos são fundamentais para a determinação dos indicadores zootécnicos.

Tabela 3. Exemplo de indicadores de desempenho da propriedade leiteira

Econômico-financeiros	Técnicos
Tamanho	**Produção e produtividade**
Área (ha)	Leite/ano (L)
Rebanho (cabeças)	Leite/dia (L)
Total de vacas (cabeças)	Leite/vacas em lactação/dia (L)
Mão de obra (dias/homem)	Leite/vaca total/dia (L)
	Leite/ha/ano (L)
Econômico-financeiro	Leite/mão de obra/dia (L)
(A) Valor atual do capital investido (R$)	
(B) Margem líquida anual (R$)	**Reprodução**
(C) Margem líquida mensal (R$)	Idade ao primeiro parto (meses)
(D) Remuneração do capital investido (%)	Intervalo de partos (meses)
	Percentagem de vacas em lactação (%)
	Qualidade do leite
	Contagem bacteriana (CTB)
	Contagem células somáticas (CCS)
	Gordura (%)

Como se calculam os indicadores econômico-financeiros? Qual sua importância?

Existem diversas planilhas eletrônicas que permitem realizar os cálculos. Um dos indicadores mais importantes é o custo de produção de leite, que possibilita analisar a rentabilidade da atividade, identificando o peso de cada item no custo total. A partir dele, o gerente avalia se os recursos empregados no processo de produção estão resultando positivamente ou não, identifica o ponto de equilíbrio das contas da propriedade e oferece bases consistentes e mais confiáveis para planejamento e projeção de resultados.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Como calcular o custo de produção de leite?

A análise de custos compreende um conjunto de procedimentos administrativos que quantifica e registra, de forma sistemática e contínua, a utilização de fatores de produção e o resultado do processo produtivo. O conhecimento do custo de produção possibilita corrigir distorções, favorecendo a sobrevivência do sistema de produção de leite em um mercado cada vez mais competitivo e exigente. Para o cálculo do custo de produção, três métodos ou abordagens de custo estão entre os mais utilizados: Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT).

• Custo Operacional Efetivo – Agrupa itens de despesas do tipo "custos variáveis" para os quais ocorre, efetivamente, desembolso ou dispêndio em dinheiro. Os itens componentes desse custo são: mão de obra, alimentação, sanidade, reprodução, ordenha, impostos, transporte e despesas diversas (que envolvem gastos como: brincos para animais, material para escritório, encargos financeiros, contador, energia elétrica, horas de máquinas, contribuição rural, entre outros).

• Custo Operacional Total – Refere-se à soma do COE com o valor das depreciações de benfeitorias e construções, máquinas, implementos e animais de reprodução e trabalho. Também inclui a remuneração do produtor e a mão de obra familiar. Considera-se como remuneração da mão de obra familiar, o valor pelo qual o sistema pagaria por mão de obra contratada, caso não houvesse a familiar.

• Custo Total – Nesse cálculo, dividem-se os custos variáveis dos custos fixos. Os custos variáveis são aqueles que deixam de existir se o processo de produção for interrompido. Incluem toda a mão de obra e remuneração do capital de giro. Os custos fixos são aqueles que não variam com a quantidade produzida e sua renovação acontece em longo prazo e incluem a remuneração do capital fixo. O custo total é soma do COT e da remuneração do capital imobilizado.

Quais os itens mais onerosos no custo de produção de leite?

Os itens mais onerosos são geralmente relacionados à alimentação do rebanho, principalmente, a aquisição de concentrados que, em alguns casos, superam 50% do preço bruto do leite. Os gastos com a mão de obra, normalmente, são o segundo item de maior importância econômica, e deveriam ser de aproximadamente 20%.

Quais os principais indicadores técnicos em uma atividade leiteira?

Os indicadores de maior relevância são:

• Relação vacas em lactação/total de vacas – É o percentual de vacas em lactação, normalmente, 80%. Indica principalmente a eficiência reprodutiva do rebanho. O cálculo pode ser realizado da seguinte forma: considerando-se uma propriedade com 100 vacas, sendo, em média, 80 animais em lactação. A relação é obtida dividindo-se 80 por 100, ou seja, 80% das vacas em lactação.

• Produtividade da mão de obra permanente – Indica a eficiência da mão de obra e se calcula da seguinte forma: uma propriedade tem dois empregados permanentes para a parte operacional da atividade leiteira, ou seja, a força de trabalho, é de 60 dias/homem por mês. Se a produção total de leite no mês foi de 30 mil litros, a produtividade da mão de obra será de 500 L/dia (30 mil litros/60 dias por homem).

• Produtividade do rebanho – Indica a eficiência de produção do rebanho. Exemplo: um rebanho com 80 vacas em lactação e volume diário de produção de leite de 1 mil litros (1 mil litros/80 vacas em lactação = 12,5 L de leite/vaca/ lactação/dia).

• Produtividade da terra – Indica a eficiência ou capacidade de suporte das pastagens. Por exemplo, um rebanho com 150 animais, ou 130 UA, e área destinada à produção de leite de 50 ha: 130 UA/ 50 ha = 2,6 UA/ha.

O que é o ponto de equilíbrio de uma atividade rural?

É o resultado econômico onde a receita de vendas se iguala ao custo operacional total. O valor de equilíbrio indica, por exemplo, o volume mínimo de produção de leite necessário para cobrir os custos. Esse indicador é uma referência importante para o planejamento e para a tomada de decisão antes da implantação de uma atividade.

Bem-estar Animal

O que é bem-estar animal?

O conceito de bem- estar na língua portuguesa é o “estado de satisfação física ou moral; conforto”. O termo bem-estar animal tem sido objeto de diferentes definições por diferentes autores, mas, de maneira geral, existe um consenso que bem-estar animal tem a ver com os sentimentos experimentados pelos animais: a ausência de sentimentos negativos fortes – geralmente, denominados sofrimento –, e provavelmente a presença de sentimentos positivos – denominados prazer.

Atualmente, o bem-estar animal é reconhecido como uma ciência e, dentro dessa, há também diferentes definições desse conceito. Como exemplo, cita-se: “bem-estar é o estado do indivíduo em que há harmonia física e mental entre o organismo e o seu ambiente”. Isso significa que essa é uma característica individual, definida como um “estado” em um determinado momento de sua vida e, por isso, pode variar entre muito bom e muito ruim.

Por que é importante criar os animais atendendo aos princípios de bem-estar?

O bem-estar animal é uma preocupação crescente em escala mundial. Além das exigências referentes à qualidade do produto, a segurança do alimento e respeito ao meio ambiente, percebe-se, cada vez mais, a postura do consumidor com relação ao bem-estar animal. Do ponto de vista do produtor, sabe-se que manejar os bovinos de maneira racional, atendendo aos princípios do bem-estar, ameniza o estresse nos animais e nos trabalhadores, tornando o trabalho mais eficiente em termos de tempo e reduzindo custos.

Dentro desse contexto, torna-se prioritário estabelecer indicadores que permitirão identificar os principais pontos críticos que poderão afetar o bem-estar dos animais e, a partir daí, construir estratégias para melhoria no manejo do rebanho. Portanto, é importante criar os animais considerando o seu bem-estar, uma vez que boa parte dos pontos críticos é evitável, principalmente, quando envolve a escassez de recursos nutricionais ou sua má distribuição.

É possível medir o bem-estar dos animais?

Sim. Independentemente de considerações morais ou éticas, o bem-estar dos animais pode ser medido com o uso de indicadores. Por serem subjetivos, os sentimentos negativos ou positivos não podem ser investigados diretamente, entretanto, existem métodos indiretos por meio dos quais se pode “perguntar” aos animais o que sentem a respeito das condições nas quais estão mantidos e a respeito dos procedimentos aos quais são submetidos. Vale lembrar que, por tratar-se de uma característica do indivíduo, não é possível fornecer bem-estar aos animais e, sim, oferecer recursos e condições para que esses o melhorem.

Como é medido o bem-estar animal em uma propriedade?

O diagnóstico de bem-estar de animais de produção, aplicado à realidade brasileira, ainda é muito recente. Mas várias ferramentas estão sendo testadas, baseadas em protocolos norte-americanos e europeus, com o objetivo de fazer esse diagnóstico de maneira prática, eficiente e fidedigna à realidade das diferentes propriedades brasileiras. Os indicadores podem ser baseados em medidas obtidas no ambiente e também em medidas obtidas no próprio animal.

Como exemplos de medidas ambientais, temos a densidade de animais por área, área de cocho/bebedouros, limpeza e manutenção de cochos/bebedouros, ventilação, umidade, temperatura do ar, qualidade e manutenção das instalações, qualificação dos trabalhadores, tipo de manejo realizado, etc. Essas medidas são importantes para dar uma visão geral sobre fatores que estão interferindo no rebanho como um todo.

As medidas obtidas com base nos animais podem ser: mortalidade, ocorrência de doenças, problemas locomotores, claudicação, comportamentos anormais (vícios e estereotipias), elevados níveis de cortisol e outros hormônios indicadores de estresse, etc. Essas, geralmente, são provenientes de informações sobre aspectos clínicos dos animais, sua fisiologia e seu comportamento.

O que é preciso para garantir bem-estar aos animais?

Para garantir o bem-estar dos animais é preciso lhes proporcionar uma boa qualidade de vida. O animal deve ter acesso a conforto, contentamento e satisfação das suas necessidades. Deve ainda estar livre de

fome, dor prolongada e/ou intensa, medo, estresse e outros estados desconfortáveis. Os animais devem ser capazes de se desenvolverem e se reproduzirem normalmente. Além disso, devem estar livres de doenças, de injúrias, sem sinais de má nutrição, e sem apresentarem comportamentos e respostas fisiológicas anormais.

Entretanto, a manutenção de animais de alta produção leiteira em condições de bem-estar constitui um desafio e uma preocupação constante de pesquisadores e produtores. Apesar das opiniões contraditórias, é importante ressaltar que o bem-estar pode ser compatível com vacas de alta produção a partir do respeito às condições naturais de criação dos animais e dos cuidados exercidos pelos seres humanos.

Quais fatores podem influenciar o bem-estar dos animais?

A interação do animal com o ambiente em que vive pode resultar em um bem-estar bom ou ruim. Essa relação engloba todos os aspectos ambientais, ou seja, o ambiente social, o ambiente físico e as condições climáticas que representam os principais fatores ambientais que afetam o conforto e bem- estar animal. Nesse contexto, está incluída a interação com o homem e as práticas convencionais de manejo.

A organização social, tamanho do grupo e o espaço individual são algumas das variáveis relacionadas ao ambiente social que podem afetar o conforto animal, enquanto a quantidade e a natureza do contato com os humanos, expressas pelo medo que essa situação pode gerar, são fatores importantes que atuam sobre o bem-estar animal. As instalações, incluindo dimensão dos cochos de alimentação, dos bebedouros, das baias, dos tipos de piso, etc., compreendem o ambiente físico e possuem grande influência no conforto dos animais.

O clima pode ter um impacto significativo sobre o conforto e bem-estar dos animais, com o frio representando um problema para o recém-nascido no período do parto, e o calor apresentando consequências adversas no desempenho produtivo e reprodutivo do animal adulto.

As práticas de manejo que interferem no conforto animal incluem aquelas que se relacionam com a mais simples intervenção, tal como aleitamento artificial que, além da separação da mãe, envolve contato muito próximo com os humanos, até as cirurgias, tais como corte de cauda e castração, que causam dor crônica e aguda, provocando depressão no animal (ao organismo).

Quais as variáveis climáticas que prejudicam o bem-estar dos bovinos leiteiros? O que deve ser feito no período de verão para manter ou melhorar o bem-estar desses animais?

Ambientes quentes e úmidos, frequentemente encontrados em regiões tropicais e subtropicais, como é o caso do Brasil, podem tornar-se extremamente desconfortáveis para as vacas leiteiras, especialmente para aquelas em lactação e de alto potencial para produção de leite. O desempenho produtivo e reprodutivo desses animais diminui consideravelmente, principalmente durante o verão, quando a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar atingem valores elevados.

Esses fatores ambientais, aliados à produção de calor metabólico do animal, reduzem sua capacidade de eliminar o calor corporal, resultando em uma condição conhecida como estresse calórico. As medidas para amenizar os problemas resultantes da temperatura e umidade relativa do ar elevadas incluem modificação do ambiente e esquemas de manejo nutricional. Contudo, deve-se sempre ter em mente a opção da seleção genética e a utilização de cruzamentos para obtenção do animal adequado para cada região. O fornecimento de sombra é uma prática de manejo ambiental das mais eficientes para melhorar o bem-estar dos bovinos.

Alguns índices têm sido desenvolvidos e usados para avaliar o impacto ambiental sobre o gado de leite, ou seja, para predizer o conforto ou o desconforto das condições ambientais para os animais. De modo geral, quatro parâmetros ambientais têm sido considerados: a temperatura do bulbo seco, a umidade relativa do ar, a velocidade do vento e a radiação solar.

O índice de conforto mais comum é o Índice de Temperatura e Umidade (ITU). Esse índice engloba os efeitos combinados da temperatura e da umidade do ar. Há duas maneiras de calcular o ITU: utilizando a equação abaixo ou uma tabela.

$$ITU = 0{,}72\ (Tbs + Tbu) + 40{,}6$$

Onde:
ITU = índice de temperatura e umidade, em adimensional.
Tbs = temperatura do termômetro de bulbo seco, em °C.
Tbu = temperatura do termômetro de bulbo úmido, em °C.

Por exemplo, de acordo com os dados abaixo:

Tbs = 35 °C
Tbu = 32 °C
ITU = 0,72(35 + 32) + 40,6

ITU = 0,72(67) + 40,6
ITU = 89

De posse dos valores da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar, uma maneira prática de se obter o ITU é utilizar a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Índice de Temperatura e Umidade (ITU)

Temperatura °C	Umidade Relativa (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
22,2											72
22,8										72	73
23,3									72	73	74
23,9								72	73	74	75
24,4							72	73	74	75	76
25,0						72	73	74	75	76	77
25,6					72	73	74	75	76	77	78
26,1					73	74	75	76	77	78	79
26,7				72	73	74	75	76	77	78	80
27,2				72	73	75	76	77	78	79	81
27,8				73	74	75	77	78	78	80	82
28,3			72	73	75	76	78	79	80	82	83
28,9			73			77	78	80	81	83	84
29,4		72	73	75	76	78	79	81	82	84	85
30,0		72	74	75	77	78	80	81	83	84	86
30,6	72	73	74	76	77	79	81	82	84	85	87
31,1	72	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88
31,7	72	74	75	77	79	80	82	84	86	87	89
32,2	73	74	76	78	79	81	83	85	86	88	90
32,8	73	75	76	78	80	82	84	86	87	89	91
33,3	74	75	77	79	81	83	85	86	88	90	92
33,9	74	76	78	80	81	83	85	87	89	91	93
34,4	75	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94

Tabela 1. Continuação.

Temperatura °C	Umidade Relativa (%)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
35,0	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95
36,1	76	78	80	82	84	86	88	91	93	95	97
36,7	76	78	80	83	85	87	89	91	94	96	98
37,2	77	79	80			88	92	92	94	97	
37,8	77	79	82	84	86	88	91	93	95	98	
38,3	78	80	82	84	87	89	92	94	96		
38,9	78	80	83	85	87	90	92	95	97		
39,4	79	81	83	86	88	91	93	96			
40,0	79	81	84	86	89	91	94	96			
40,6	80	82	84	87	89	92	94	97			
41,1	80	82	85	88	90	93	95				
41,7	81	83	85	88	91	94	96				
42,2	81	83	86	89	92	94	97				
42,8	81	84	87	89	92	95					
43,3	82	84	87	90	93	96					
43,9	82	85	88	91	94	96					
44,4	83	85	88	91	94	97					
45,0	83	86	89	92	95						
45,6	84	86	89	92	96						
46,1	84	87	90	93	96						
46,7	85	87	90	94	97						
47,2	85	88	91	94	98						
47,8	85	88	92	95							
48,3	86	89	92	96							

Legenda:
Até 72 – ausência de estresse
De 72 a 79 – estresse moderado
De 79 a 89 – estresse térmico
De 90 a 98 – severo estresse térmico
Acima de 98 – ocorrência de morte

Fonte: adaptado de Smith et al. (1998).

Para calcular o ITU, utilizando-se a Tabela 1, deve-se cruzar o valor da umidade relativa na horizontal com o valor da Tbs na vertical.

Qual o melhor tipo de sombra para bovinos?

Na maioria dos casos, a sombra mais eficiente para aliviar o estresse térmico dos bovinos provocado pelo calor é o sombreamento natural, com utilização de árvores. Durante o dia, ocorre o resfriamento do ambiente abaixo da copa da árvore pela interceptação da radiação solar direta, feita pela espessa massa de folhas da copa, e pelo resfriamento benéfico do ar, provocado pela evaporação da umidade das folhas (energia latente). Durante a noite, pelo metabolismo, há liberação de calor.

Depois das árvores, qual o melhor sombreamento para bovinos?

Na impossibilidade de se utilizar sombreamento natural por meio de árvores, as melhores sombras contra a insolação direta são as obtidas por coberturas de palha ou capim (feno, sapé, folhas de coqueiros, etc.). O ar retido entre as camadas de palha ou capim da cobertura age como isolante térmico e acústico, dando boa qualidade de sombra e melhorando o conforto dos animais. A grande desvantagem desse sistema é a baixa durabilidade do material, maior risco de fogo e ataque de insetos como formigas, cupins, etc.

Além desses materiais, os ripados de madeira e o sombrite são muito usados e apresentam boa opção econômica de sombreamento para os animais. As telhas tradicionais (metálicas, de cimento-amianto e barro) são mais caras e não apresentam a mesma eficiência em termos econômicos e de conforto térmico.

Quais as recomendações para instalação de sombrites para sombreamento de bovinos?

O sombrite é um artifício econômico de bons resultados e de fácil execução para sombreamento dos animais nas pastagens, nos currais de alimentação, currais de espera para a ordenha, etc. A utilização de sombrite é um recurso interessante para produzir sombra para os animais.

As principais recomendações para seu uso são:

• Deve-se utilizar sombrites que promovam de 80% a 90% de sombra e sua durabilidade média deve ser de 5 a 10 anos.

• A área de sombra recomendada por animal, em regiões de clima seco, deve ser de 1,80 m² a 2,50 m², e nas de clima úmido, de 4,20 m² a 5,60 m².

• A melhor orientação da cobertura de sombrite, nas pastagens ou piquetes, sem cerca nas laterais da estrutura de sombra, que impeça os animais de se locomoverem em busca de sombra, é no sentido norte-sul. No cocho de alimentação e no curral de espera, onde os animais são impedidos de acompanhar a sombra, a melhor orientação é no sentido leste-oeste.

• A altura do sombrite deve ser de 3 m a 4,5 m.

• A cobertura deve ter uma inclinação de 3% a 5% para escoamento das águas pluviais.

O clima quente e úmido na estação do verão pode causar perdas na produção de leite e na reprodução?

Pesquisas realizadas no Brasil e no mundo demonstram que o estresse calórico provocado por altas temperaturas e umidade relativa do ar, características dos climas tropicais e subtropicais, pode causar perdas significativas na produção de leite e redução da eficiência reprodutiva de rebanhos leiteiros especializados, mesmo quando a alimentação e o manejo são satisfatórios.

Em condições de estresse térmico severo, em rebanhos especializados, o declínio global na produção de leite e na taxa de concepção pode variar de 10% a 30% e de 20% a 50%, respectivamente. Quanto maior o nível de produção do rebanho (potencial genético), maiores serão as perdas produtivas e reprodutivas.

Em condições de estresse térmico, causado principalmente pela elevação da temperatura e umidade do ar, os animais alimentam-se menos e gastam mais energia corporal na tentativa de manter a homeotermia, ou seja, temperatura corporal constante. Assim, somente uma parte da energia da alimentação ingerida pela vaca é transformada em leite e mantença corporal, sendo o restante descartado no ambiente na forma de fezes, urina, evaporação (suor e respiração), calor e na manutenção do sistema homeotérmico.

Nas regiões quentes, devem-se criar condições ambientais que ajudem o animal a perder o calor produzido metabolicamente, mantendo a temperatura corporal em níveis tais que não desenvolvam

perturbações fisiológicas que levem à redução da alimentação, afetando a produção de leite e a reprodução.

Quais os métodos mais práticos para reduzir o calor no interior das instalações?

O tempo quente e úmido provoca estresse nos animais, reduzindo o desempenho produtivo e reprodutivo. Os métodos mais práticos de reduzir ou aliviar o estresse calórico dos bovinos estão agrupados em três áreas: sombreamento, ventilação e refrigeração. Esses métodos podem ser usados separadamente ou combinados, sendo mais efetivos quando usados em áreas de alto estresse térmico.

Nos sistemas confinados, os locais mais beneficiados pelo condicionamento térmico são aqueles onde ocorre maior concentração de animais, ou seja, área de alimentação, área de repouso e áreas de contenção (curral de espera, sala de ordenha, etc.). A escolha do método ou da combinação mais adequada depende da melhor relação custo/benefício. O condicionamento térmico mais econômico e efetivo é o sombreamento natural.

Em regiões muito quentes, qual o método mais eficiente para reduzir o estresse térmico dos animais?

O sistema de resfriamento mais adequado e eficiente para locais de alto estresse térmico é o sistema de resfriamento evaporativo adiabático, combinando ventilação forçada e nebulização para formação de névoa ou neblina. Nesse sistema de resfriamento, o abaixamento da temperatura do ar é feito pela evaporação do vapor d'água lançado no ambiente, sem que haja condensação.

O resfriamento evaporativo é mais eficiente em áreas de alta temperatura e baixa umidade, ou seja, em regiões de clima quente e seco. Mesmo em regiões de clima quente e úmido, utiliza-se esse método durante as horas mais quentes do dia (das 12 h às 16 h), quando a umidade relativa é suficientemente baixa para permitir que o método seja efetivo. Por ser um sistema extremamente caro, deve ser usado para vacas de alta produção. Em qualquer circunstância, a adoção desse método deve ser precedida de análise de viabilidade econômica.

Qual a importância das instalações para o bem-estar, saúde e produtividade dos animais e do homem?

O objetivo básico das instalações para exploração de bovinos leiteiros é proteger os animais e o homem contra as intempéries climáticas, facilitar o manejo dos animais e a movimentação das máquinas e dos equipamentos de forma racional e econômica.

A infraestrutura do sistema de instalações para gado de leite deve apresentar as seguintes funções básicas:

- Prover um ambiente saudável e confortável para as vacas.
- Prover uma condição de trabalho favorável e confortável para o ordenhador.
- Possibilitar a integração dos sistemas de alimentação, ordenha e manejo de esterco.
- Obedecer aos códigos sanitários vigentes.
- Aperfeiçoar a eficiência da mão de obra, manejo de vacas e leite produzido, por homem.
- Ser economicamente viável.

Instalações, Ambiência e Manejo de Dejetos

Qual a importância do tratamento e aproveitamento dos dejetos de bovinos nas propriedades?

Os prejuízos ambientais causados pela falta de tratamento e pelo manejo inadequado dos resíduos da produção animal são incalculáveis. Em muitos países, os efluentes oriundos da produção animal já são a principal fonte de poluição dos recursos hídricos, superando os índices das indústrias, consideradas, até então, as grandes causadoras da degradação ambiental. Esses resíduos orgânicos, ou dejetos animais, constituídos pelas fezes e urina, adequadamente manejados e reciclados no solo, deixam de ser poluentes e passam a constituir valiosos insumos para a produção agrícola sustentável. Produzir de forma sustentável implica reduzir ou evitar o consumo de recursos ou insumos externos.

Dessa forma, deve-se trabalhar com o objetivo de que a importação de recursos seja equilibrada pela exportação. Uma das formas seria evitar desperdício de energia e de matéria-prima, aumentando a produtividade, e a competitividade do capital e da mão de obra. Tecnologias eficientes de tratamento e reciclagem de efluentes gerados pelas atividades agrícolas, por exemplo, os resíduos da produção

animal, constituem importante ferramenta para aperfeiçoar a relação custo/benefício dos sistemas de produção.

Quais as alternativas de manejo de dejetos de bovinos nos diversos sistemas de produção?

Sempre há uma alternativa mais adequada para manejar os dejetos de determinado sistema de produção. Para cada caso, deve-se projetar um sistema de tratamento e manejo mais apropriado àquela situação em particular.

Na exploração de leite, em regime de semiconfinamento ou de confinamento total, é preciso planejar os melhores métodos de tratamento e aproveitamento desses dejetos. Pois a não utilização de tratamento pode alterar as propriedades do solo de forma negativa, ou seja, reduzir a disponibilidade de alguns nutrientes para as plantas.

O conteúdo de umidade do esterco determina, parcialmente, como ele pode ser manejado e armazenado. O esterco pode ser classificado de acordo com três consistências:

- Sólido – Com 16% ou mais de sólidos totais (ST).
- Semissólido – Com 12% a 16% de ST.
- Líquido – Com 12% ou menos de ST.

O manejo do esterco pode ser conduzido de várias formas, de acordo com a conveniência, a recomendação técnica (ao considerar o resíduo como insumo agrícola) e o tipo de sistema de produção a ser adotado:

- Convencional ou manejo de esterco na forma sólida.
- Manejo de esterco líquido.
- Manejo de esterco semissólido ou misto.
- Manejo em lagoas de estabilização (aeradas, aeróbias, anaeróbias e facultativas).
- Compostagem.
- Combinações dos sistemas descritos acima.

Cada um desses sistemas é dividido em cinco fases principais:

- Coleta.
- Armazenamento.
- Processamento ou tratamento.
- Transporte.
- Utilização.

Como é feito o manejo do esterco na forma sólida ou convencional?

O esterco seco é raspado, manual ou mecanicamente, e amontoado para a coleta e transporte. Para facilitar a raspagem, deve-se evitar ao máximo o excesso de água.

O esterco retirado diariamente pode ter o seguinte destino:

- Armazenado em locais cobertos, ou não, para escoamento do excesso de umidade, e distribuído, em seguida, nas áreas de cultura (distribuidores de esterco seco ou distribuição manual).
- Levado para esterqueira ou para compostagem.
- Distribuído diretamente nas áreas de cultura.

Usualmente, não se faz nenhum tipo de processamento ou tratamento prévio do esterco antes de sua utilização como adubo orgânico.

Em sistemas de confinamento de bovinos leiteiros em baias coletivas, com utilização de camas, ou de gado de corte a céu aberto, a opção mais econômica é a distribuição do esterco diretamente nas áreas de cultivo, sem qualquer tratamento prévio. Posteriormente, é feita sua incorporação ao solo por meio de aração ou gradagem, para que os macro e microrganismos do solo se encarreguem de decompor a matéria orgânica. Essa operação deve ser feita entre 30 e 60 dias, pelo menos, antes de qualquer plantio.

Porém, tecnicamente, é recomendado o tratamento dos resíduos orgânicos sólidos, para evitar a contaminação biológica por parasitas e patógenos, além de evitar a contaminação do lençol freático por compostos orgânicos (ácidos orgânicos solúveis) não estabilizados.

Outro problema é que o resíduo orgânico não estabilizado poderá diminuir a disponibilidade de nutrientes do solo para os microrganismos e para as plantas, podendo causar deficiência e redução da produtividade. A dosagem recomendada para aplicação em área total varia de acordo com a concentração de nutriente presente no composto, com a disponibilidade de nutriente no solo (análise do solo), com a necessidade da cultura, com a textura do solo e com a quantidade e distribuição da chuva.

De modo geral, são aplicados de 20 t/ha a 40 t/ha de esterco e compostos orgânicos. Mesmo adotando-se o manejo de esterco sólido, é preciso lavar periodicamente os pisos das instalações com jatos de água sob pressão (maior pressão e menor volume de água). A água residuária (também conhecida, de forma incorreta, como “chorume”), resultante desse processo, deve ser depositada em tanque de esterco líquido ou “chorumeira” e, posteriormente, usada para fertirrigação de áreas de cultura. É importante salientar que chorume é um líquido, normalmente de coloração escura, que é liberado pela decomposição ineficiente da matéria orgânica, que ocorre em camas de gado e aviário, lixões e pilhas de compostagem mal manejadas.

Como é feito o manejo do esterco líquido?

Para o tratamento do esterco líquido é preciso construir tanques de coleta, tratamento e homogeneização do material proveniente da limpeza das instalações. Os dejetos e os resíduos da alimentação são diluídos em água na proporção de 1:1, ou menos, de modo que a concentração de ST seja menor ou igual a 12%, a fim de permitir a utilização de sistemas de irrigação com equipamentos especiais. Uma diluição do esterco com ST 5% facilita a irrigação.

Para a distribuição do dejeto líquido, recomenda-se a utilização de aspersores, podendo-se usar sistemas de alta e baixa pressão (aspersores do tipo canhão, autopropelido, aspersores distribuídos em malhas fixas enterradas e pivô central). A definição do tipo de sistema dependerá do grau de tratamento do resíduo líquido, ou melhor, como mencionado acima, da concentração de sólidos totais. É importante destacar que os materiais utilizados devem ser resistentes à corrosão.

A capacidade de armazenagem dos tanques varia de acordo com o sistema de tratamento adotado, com o tamanho do rebanho, o sistema de confinamento, a diluição dos dejetos, o tempo de detenção hidráulica nos reatores biológicos (digestão aeróbia ou anaeróbia), o tipo de solo e culturas a serem irrigadas, o manejo adotado para o sistema de irrigação (fertirrigação) e a quantidade de chuva que o sistema pode suportar.

As principais vantagens desse sistema são:

• Baixo emprego de mão de obra.

• Liberação de máquinas e equipamentos caros, como trator e implementos, para outras atividades.

• Menor perda de nutrientes quando as irrigações são frequentes, com menor quantidade aplicada por vez.

• Economia de adubos convencionais. Porém, deve-se sempre realizar a análise do solo, para definir a quantidade de adubos e corretivos.

• Conservação e melhoramento da fertilidade do solo.

• Possibilidade de reciclagem do esterco líquido e tratado para limpeza hidráulica dos galpões de confinamento, tipo baias livres ou coletivas.

• Melhor aproveitamento de água, energia e mão de obra, com ganho econômico e ambiental.

Como é feito o manejo do esterco semissólido ou misto?

Nesse sistema de limpeza, a quantidade de água misturada aos dejetos é apenas suficiente para facilitar a remoção do esterco. O resultado é um efluente com 12% a 16% de sólidos totais, considerado muito úmido para o sistema convencional e pouco úmido para o sistema de irrigação.

Sempre que a topografia for favorável, os tanques ou fossas de armazenamento devem ser localizados de maneira que se possa usar a gravidade tanto para levar o efluente das instalações para o tanque quanto desse para a fertirrigação dos solos, o que assegura redução significativa dos custos de energia, mão de obra, materiais e equipamentos. O volume desses tanques deve ser suficiente para armazenar o efluente de 3 a 5 dias, permitir maior flexibilidade de manejo e não onerar os investimentos.

Normalmente, a distribuição do esterco semissólido depende de um distribuidor de esterco líquido tracionado por trator ou de caminhão-tanque, equipado com sistema vácuo-compressor para as operações de homogeneização, carregamento e distribuição.

A grande vantagem desses equipamentos é que o líquido manuseado não passa pelo vácuo-compressor, evitando os problemas de entupimentos, tão comuns nas bombas convencionais. A capacidade desses distribuidores de esterco líquido varia de 2 mil a 10 mil litros. Existem, no mercado, bombas especiais com rotor aberto ou semiaberto para esse tipo de trabalho, com boa eficiência para pequenas e médias pressões. Esse sistema demanda maior quantidade de mão de obra e equipamentos, pois as tubulações são superficiais e devem ser movimentadas na área e retiradas, tanto para o manejo de animais (no caso de pasto) quanto para os tratos culturais (no caso de lavouras).

Como é feito o manejo do esterco líquido em lagoas de estabilização?

O esterco líquido é conduzido para uma lagoa anaeróbia. Depois de totalmente cheia, o líquido é transbordado para uma segunda lagoa, projetada para reter esse esterco líquido, que será distribuído nas culturas por algum sistema de irrigação adequado às condições da propriedade.

Atualmente, dá-se preferência aos sistemas de irrigação por aspersão em malha de baixa pressão ou autopropelido (alta pressão, tipo canhão). A escolha dependerá do grau de tratamento do dejeto líquido.

Em períodos variáveis de 2 a 5 anos, as lagoas anaeróbias ficam completamente cheias de lodo biológico (biossólido), que deve ser removido. Esse lodo é rico em microrganismos e em nutrientes como fósforo (P), potássio (K) e nitrogênio (N), e deve ser aproveitado para adubação orgânica ou na produção de composto orgânico, de alto valor agrícola.

As maiores desvantagens das lagoas são:

• Requerimento de grandes áreas de terreno, principalmente para médias e grandes propriedades produtoras de leite. É importante salientar que a capacidade da lagoa dependerá do volume de dejeto líquido produzido.

• Topografia inadequada nas regiões montanhosas.

• Descaso na manutenção, em virtude da simplicidade operacional, favorecendo o crescimento de plantas aquáticas.

• Desempenho variável de acordo com as condições climáticas (temperatura e insolação).

• Necessidade de afastamento adequado das instalações em relação às residências.

• Proliferação de moscas.

• Necessidade de remoção contínua e periódica do lodo (a cada 2 ou 5 anos).

• Possibilidade de mau cheiro.

Como é feita a compostagem?

A compostagem é um processo biológico aeróbio (em presença do ar atmosférico para fornecimento de oxigênio) e controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos para produção de composto orgânico ou húmus. O processo de compostagem é a digestão aeróbia da matéria orgânica (MO) por microrganismos (bactérias e fungos), em condições favoráveis de temperatura, umidade, aeração, pH, tamanho das partículas e qualidade da matéria-prima disponível. A eficiência do processo baseia-se na perfeita interação desses fatores.

A produção de composto orgânico é o resultado da mistura de dois tipos básicos de matéria-prima: a primeira, rica em carbono, composta de material palhoso (resíduos vegetais); e a segunda, rica em nitrogênio, composta de esterco de animais, lixo orgânico, biossólido (antes conhecido como “lodo de esgoto”), etc. Na prática, a proporção, em peso, desses materiais é de 70% de material rico em carbono para 30% de material rico em nitrogênio. É importante salientar que o material rico em carbono não pode ser composto por partículas pequenas, pois poderá reduzir a porosidade e, consequentemente, a aeração da pilha do composto. Portanto, não se recomenda pó de serragem e nem cascas de grãos pequenos.

As pilhas devem ser formadas em chão impermeável e protegidas da água da chuva. Recomenda-se uma altura da pilha em torno de 1,5 m a 1,8 m, para uma compostagem eficiente, uma vez que a altura influencia na temperatura mínima ideal. A temperatura será controlada com o revolvimento e umedecimento periódico do composto.

A adição de 2% a 5% de fosfato natural é recomendada para reduzir perdas de nitrogênio e aumentar o nível de fósforo do composto. Condições adequadas de aeração para fornecimento de oxigênio, de temperatura (de 45 °C a 65 °C), de umidade (de 50% a 60%), tamanho das partículas (de 1 cm a 5 cm) e matéria-prima, com relação carbono/nitrogênio em torno de 30:1, são parâmetros essenciais para maximizar a eficiência do tratamento e a eliminação dos microrganismos patogênicos.

Esse processo envolve duas fases distintas, sendo a primeira de degradação ativa ou digestão da MO (fase termofílica), e a segunda, de maturação, cura ou descanso, durante a qual ocorre a humificação da MO estabilizada na primeira fase.

Os principais tipos de compostagem utilizados, dependendo da quantidade e da qualidade da matéria-prima disponível, são: em leiras, pilhas aeradas, pilhas estáticas, caixas de alvenaria ou madeira. Em média, 1 t de composto corresponde a 1,5 m³ de massa.

Qual a melhor orientação das instalações?

As instalações devem ser orientadas no sentido norte-sul ou leste-oeste, conforme a melhor recomendação de conforto térmico para cada caso, dependendo do tipo de instalação (formato da estrutura) e do clima local.

Uma boa orientação deve garantir o máximo de conforto térmico no interior das instalações por meio de posicionamento solar adequado, principalmente nos alojamentos abertos, que devem permitir máxima insolação interna e, no inverno, garantir proteção contra os ventos dominantes e frios. Em condições de clima tropical e subtropical, as coberturas devem ser orientadas no sentido leste-oeste, a fim de permitir, no verão, menor incidência de radiação solar no interior das instalações, e maior insolação da face norte, no inverno.

A melhor orientação para cochos cobertos destinados a volumosos, normalmente estreitos e alongados, também é no sentido leste-oeste. Esses cochos devem localizar-se na face sul da cobertura, que permanece sombreada o ano todo, a fim de evitar o ressecamento da forragem e dar maior conforto aos animais.

Para abrigos destinados exclusivamente ao sombreamento, onde não há limitação de espaço nas laterais para movimentação dos animais, a melhor orientação é a norte-sul. Dessa forma, os animais movimentam-se com o deslocamento da sombra do abrigo, permitindo maior exposição do piso ao sol, reduzindo a formação de lama e mantendo-o mais seco.

Nos bezerreiros convencionais, as baias individuais devem ser orientadas de modo que recebam o sol da manhã, a fim de garantir os efeitos benéficos dos raios solares sobre a saúde dos animais. Isso quer dizer que os bezerreiros devem ser projetados no sentido norte-sul, com todas as baias individuais do lado leste da cobertura e as coletivas, do lado oeste. Nos abrigos individuais (gaiolas ou casinhas) para bezerros, a abertura principal deve estar voltada para o leste, a fim de permitir a entrada do sol da manhã em seu interior, para manter a cama mais seca, e o sombreamento na lateral sul do abrigo.

Quais os principais tipos de instalações e estruturas para um sistema de produção de leite a pasto?

Independentemente do sistema de produção adotado, o arranjo físico das instalações e os componentes do sistema de produção devem ser otimizados para permitir o melhor aproveitamento do espaço, o melhor fluxo das atividades envolvendo animais, pessoas, máquinas e produtos.

As principais instalações para qualquer sistema de produção de leite a pasto são:

- Sala de ordenha.
- Sala de leite.
- Sistema de limpeza/lavagem dos equipamentos e seus acessórios.
- Currais de espera e de saída com pedilúvio.
- Currais de alimentação com cocho, coberto ou não, para fornecimento de alimentos volumosos e concentrados.
- Currais de manejo com seringa, tronco de contenção e embarcadouro.
- Abrigos individuais ou coletivos para bezerros.
- Estruturas para armazenamento e/ou processamento de alimentos volumosos e concentrados, como silagem, feno, concentrado, insumos.
- Sistema de tratamento, manejo e reciclagem dos dejetos animais e outros efluentes.

Todas essas instalações devem ser projetadas a partir do levantamento criterioso e detalhado das condições locais da propriedade, a fim de se obter o máximo de economia e funcionalidade.

Como dimensionar e dividir os currais de manejo e de alimentação?

Os currais devem ser dimensionados de acordo com o manejo e o sistema de produção que se pretende adotar, e com o tamanho do rebanho. Devem dispor de uma área média equivalente a 6 m² por vaca, podendo variar de 2 m² a 10 m², por Unidade Animal (UA), dependendo do tamanho dos animais e do tempo de permanência no curral. O piso deve ser revestido para evitar a formação de lama no período das chuvas, e de poeira na época seca.

As divisórias dos currais podem ser construídas com réguas e mourões de madeira roliça ou serradas, com cordoalha de aço e tubos galvanizados. A escassez de madeira de lei, em muitas regiões, transformou o emprego de mourões de concreto armado ou de eucalipto tratado e cordoalha de aço em alternativas ecológicas e economicamente viáveis para a construção de currais e divisórias, em geral. Os currais com cordoalhas de aço permitem maior circulação do ar na altura dos animais, melhorando seu conforto térmico. O uso de currais com cordoalhas de aço deve ser preferido, por serem mais resistentes, duráveis e econômicos.

Qual o melhor tipo de piso para curral?

Os currais podem ter pisos de terra batida, areia, pedra rejuntada com argamassa de cimento e areia, concreto, asfalto, etc. As condições financeiras do proprietário, o manejo, o tipo de criação (extensivo, semi-intensivo, intensivo a pasto ou confinado), o tipo de gado, o clima e outros fatores é que irão determinar o piso mais adequado e econômico para cada situação.

O piso de terra, por exemplo, tem o inconveniente de formação de lamas, podendo trazer problemas de casco, frieiras e mastites.

O piso de concreto pode trazer problemas de casco quando o gado é totalmente confinado e não recebe manejo adequado, porém, é mais fácil de ser raspado, lavado e desinfetado. Para reduzir ou minimizar esses problemas em currais a céu aberto, recomenda-se apenas raspar diariamente o esterco com enxada, rodo de madeira ou com lâmina de borracha acoplada ao trator, sem fazer a lavagem diária do piso. Assim, o esterco residual que fica aderido ao concreto no ato da raspagem seca rapidamente, oferecendo boa proteção aos cascos dos animais, reduzindo, dessa maneira, a abrasividade do concreto sem comprometer a higiene do local.

Esse piso deve ter espessura de 6 cm a 10 cm, juntas de dilatação em quadros de 2,5 m x 2,5 m ou 3 m x 3 m, deve ser semiáspero, a fim de evitar que os animais escorreguem e se machuquem, e não deve causar danos aos cascos. Um declive de 1,5% a 2,0% no sentido das canaletas coletoras é recomendado, para facilitar o escoamento da água de limpeza e de resíduos orgânicos.

Os pisos de pedra adaptam-se ao mesmo procedimento recomendado para o concreto.

Já a areia é usada para os currais de manejo situados junto ao tronco de contenção, onde se exige muita movimentação dos animais.

Qual a importância do curral de espera? Como dimensioná-lo?

A função do curral de espera é reter as vacas em lactação até o momento de serem ordenhadas, e deve dispor de uma superfície de 1,25 m² a 1,70 m² por vaca, conforme a raça e o tamanho dos animais. O piso deve ser cimentado com textura semi áspera, para facilitar a limpeza, com declive de 2% a 3%, provido de canaletas sem cantos vivos, e de largura, profundidade e inclinação suficientes para facilitar a limpeza e o escoamento da água e resíduos orgânicos.

Para o manejo adequado dos animais no curral de espera, recomenda-se:

• Os animais não devem permanecer no curral de espera por tempo superior a uma hora.

• O grupo de animais no curral de espera deve ser um múltiplo da capacidade da sala de ordenha.

• Sempre que possível, o curral de espera deve ser sombreado e bem ventilado.

• O modelo de curral deve permitir que os animais se sintam confortáveis, calmos, seguros e, ao mesmo tempo, com interesse de entrar na sala de ordenha.

• O curral de espera bem dimensionado e com portão de arrebanhamento pode aumentar a velocidade de ordenha em até 15%. A localização do curral de espera deve possibilitar, sempre que possível, a entrada e saída de animais em linha reta.

• Nos estábulos convencionais, com ordenha de balde ao pé, dispensa-se a construção do curral de espera.

Qual a importância da qualidade e da disponibilidade de água para o rebanho?

A água é um recurso essencial para a vida do homem, dos animais e das plantas. Depois do oxigênio, é o nutriente essencial mais importante para os seres vivos. É ainda o alimento de maior requisição quantitativa para o gado de leite.

Vacas em lactação necessitam de mais água em relação ao seu peso vivo do que as outras categorias de animais, pois o leite contém cerca de 87% de água. O corpo de um animal adulto contém de 55% a 70% de água, chegando essa percentagem a 85%, no animal jovem, e a 90%, no recém-nascido. Os animais podem perder até 100% de seu tecido adiposo (gordura) e mais de 50% de sua proteína corporal e sobreviver, mas morrem se perderem de 10% a 12% da água corporal.

A água deve ser limpa, fresca, possuir níveis baixos de sólidos e de alcalinidade e ser isenta de compostos tóxicos. Uma concentração de 2% de sal na água é considerada tóxica para bovinos. Assim, uma fonte abundante de água limpa e de alta qualidade deve ser prioridade na propriedade rural. O consumo de água por vaca em lactação depende de fatores como estado fisiológico, produção de leite, peso corporal, raça e consumo de matéria seca. A composição da dieta, o ambiente, o clima e a qualidade da água são outros fatores que influenciam o consumo.

O estresse térmico, provocado pelo aumento do calor e da umidade, durante os meses mais quentes, leva ao aumento do consumo de água, à elevação da excreção de urina, e a alterações na composição dos dejetos. O hábito do consumo de água acompanha o do consumo de alimento, uma vez que o pico de consumo de água coincide com o pico de consumo de matéria seca, mesmo quando o alimento é oferecido várias vezes por dia. Picos de consumo de água são também observados depois das ordenhas, quando podem chegar a 40% ou 50% do consumo total diário. Normalmente, os animais preferem consumir água à temperatura entre 25 °C e 30 °C, com tendência a diminuir o consumo quando a temperatura da água desce abaixo de 15 °C. 496 Qual a quantidade de água consumida por bovinos?

A estimativa do consumo de água pelo gado leiteiro, para diferentes categorias de animais, pode ser encontrada na Tabela 1.

Tabela 1. Consumo de água pelo gado leiteiro (litros/animal/dia), por categoria, nas condições do Brasil Central, em criação semi intensiva.

Tabela 1. Consumo de água pelo gado leiteiro (litros/animal/dia), por categoria, nas condições do Brasil Central, em criação semi-intensiva.

Categoria animal	Consumo (L/animal/dia)	Variação (±)
Vaca em lactação	62,5	15,6
Vaca e novilha no final de gestação	50,9	12,9
Vaca seca e novilha gestante	45,0	12,9
Novilha em idade de inseminação	48,8	14,4
Fêmea desmamada (até a inseminação)	29,8	7,2
Bezerro lactente (a pasto)	11,2	3,0
Bezerro lactente (baia até 60 dias)	1,0	0,4

Fonte: Benedetti (1986).

O que é água dura e água salobra?

A dureza da água está relacionada à presença de íons de cálcio (Ca++) e magnésio (Mg++) e também de outros metais polivalentes, como ferro, alumínio, manganês, estrôncio e zinco. Como os dois primeiros normalmente predominam sobre os outros, que aparecem em quantidades insignificantes nas águas naturais, a dureza da água é definida, geralmente, pela concentração total de íons de cálcio e magnésio expressa em carbonato de cálcio (C^aCO^3).

A classificação da água se dá, então, de acordo com a concentração desses elementos:

- Acima de 150 mg/L – Água dura.
- Entre 150 e 75 mg/L – Água moderada.
- Abaixo de 75 mg/L – Água mole.

A água dura é, frequentemente, proveniente de aquíferos de pedra calcária, ricos em cálcio e carbonato de cálcio. A água dura pode causar odor desagradável, reduzir a formação de espuma, aumentando o consumo de sabão e detergentes, causar incrustações e entupimentos em aquecedores, tubulações de água quente em caldeiras (para geração de vapor) e causar danos em dispositivos elétricos.

A água salobra apresenta salinidade entre a da água do mar (31 mil mg/L a 38 mil mg/L) e as chamadas águas doces (100 mg/L a 200 mg/L). Alguns autores consideram água salobra como sendo aquela com salinidade acima de 500 mg/L e abaixo de 30 mil mg/L. Salinidade é a concentração de sais dissolvidos na água, sendo a maior parte de cloreto de sódio ou sal de cozinha (NaCl). Em geral, as águas superficiais contêm menos sais dissolvidos que as águas subterrâneas, que podem chegar a teores de 2 mil mg/L ou mais, dependendo do clima da região.

No Nordeste brasileiro, há regiões onde a água subterrânea chega a ter 2 mil mg/L, podendo ser considerada como água salobra. As águas salobras são típicas de restingas, ambientes litorâneos de transição entre o continente e o mar. Em regiões áridas e semiáridas, a água subterrânea pode ser enriquecida em sais, tornando-a imprópria para o consumo humano e até mesmo para o gado bovino, que suporta uma salinidade maior que os humanos.

Qual a importância da pastagem no suprimento de água para vacas em lactação?

Pastagens tenras de gramíneas tropicais possibilitam às vacas leiteiras um consumo de MS de 12 kg/vaca/dia a 15 kg/vaca/dia, e uma ingestão de 60 L a 80 L de água proveniente dessa forragem. Esse

consumo involuntário pode suprir grande parte das exigências de água desses animais. Assim, nos sistemas de pastejo rotacionado, pode-se eliminar a distribuição de bebedouros nos piquetes, colocando-os apenas nos corredores de acesso aos piquetes e nos currais de manejo e alimentação, reduzindo significativamente o custo de investimento.

Qual a recomendação para o uso de bebedouros nas pastagens ou nas instalações?

As seguintes recomendações para uso de bebedouros devem ser observadas:

• A distribuição adequada dos bebedouros nas pastagens ou nas instalações facilita o acesso dos animais, aumenta a produção de leite e permite melhor desempenho do rebanho.

• O fluxo de água nos bebedouros deve permitir sua renovação pelo menos duas vezes por dia.

• Independentemente da temperatura da água, ela deve ser pura e oferecida em quantidade suficiente para todas as categorias de animais.

• Os bebedouros, naturais ou artificiais, devem ser dimensionados para que o maior número de animais adultos possa beber, simultaneamente.

• É aconselhável a disponibilização de um bebedouro para cada grupo de 20 vacas.

• Recomenda-se espaço linear de bebedouro de 15 cm a 20 cm por animal adulto.

• Garantia de um fluxo de água de 11 L a 19 L por minuto.

• Os bebedouros e reservatórios devem ser limpos e desinfetados periodicamente, evitando a proliferação de microrganismos e larvas, causadores de doenças nos animais e nos homens.

Quais as vantagens e desvantagens do confinamento?

A produção de leite em sistemas de confinamento apresenta vantagens e desvantagens.

As vantagens são:

• Área limitada e alto custo das terras localizadas nas proximidades dos grandes centros urbanos.

• Redução da mão de obra, menor perda de energia dos animais e melhor aproveitamento do espaço.

• Possibilidade de modificação ambiental no microclima das instalações e circunvizinhanças, para proteção dos animais durante os períodos de clima extremamente quente ou frio.

• Potencial limitado e estacionalidade de produção das pastagens para sustentar altas produções de leite por vaca.

• Limitações climáticas impostas pelo estresse calórico (alta temperatura e umidade relativa do ar), característico de muitas regiões produtoras de leite, impedindo a manutenção de animais de alta produção em regime de pastagens.

• Pressões econômicas e sociais para aumento de produtividade do solo, culturas e animais em virtude do alto custo das terras nas proximidades dos grandes centros consumidores.

• Alta produtividade da terra para produção de alimentos em dois cultivos anuais, empregando máquinas e equipamentos especializados.

• Economia de corretivos e fertilizantes químicos, em decorrência do tratamento e reciclagem dos dejetos animais (efluentes), para produção de alimentos com menor risco ao meio ambiente.

Já as desvantagens são:

• Maior custo de investimento, bem como de manutenção, em infraestrutura, instalações, máquinas e equipamentos necessários para o bom desempenho do sistema de produção.

• Necessidade de mão de obra especializada no manejo de animais, na operação de máquinas e equipamentos e na gestão do empreendimento.

• Maior dependência de escala de produção para viabilizar o investimento.

• Maior dependência de energia e combustíveis.

• Maior investimento em sistemas de tratamento e manejo de dejetos.

• Menor longevidade dos animais mantidos em confinamento.

• Maior custo de produção de leite em relação a outros sistemas de produção.

Referências Bibliográficas:

Gado de leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde/editores técnicos, Oriel Fajardo de Campos, João Eustáquio Cabral de Miranda. – 3. ed. rev. e ampl. –Brasília, DF: Embrapa, 2012.

Tecnologias da Pecuária

O caminho da pecuária moderna segue a rota da tecnologia. É um sinal dos novos tempos, onde a exploração vertical é a única saída para a atividade. Depois de perder espaço no campo, pecuária experimenta verticalização com salto tecnológico Investimento. Uma palavra que, para os pecuaristas, até pouco tempo atrás se resumia apenas em extensividade da produção e genética do rebanho. A baixa produtividade e os altos custos da pecuária tradicional transformou a atividade num negócio de poucos. Mas a exemplo da agricultura - que experimentou uma revolução tecnológica com o advento do plantio direto, a pecuária também foi buscar na modernidade a segmentação do negócio.

Apesar da resistência de muitos criadores, a informação chega com rapidez às propriedades. Na região da Coamo já é possível conhecer bons exemplos de cooperados que estão conquistando excelentes resultados. Eles sabem que quando a criação é o negócio o caminho segue a rota da modernidade. Este é um sinal dos novos tempos, onde a exploração tecnologicamente vertical é a única saída para a atividade.

O foco principal do criador deve ser a propriedade. Trabalhando menos a extensão e mais a otimização da estrutura, ele vai garantir maior liquidez ao negócio. "Com isso, os custos fixos são mantidos e a rentabilidade é maior. Consequentemente, os lucros também são melhores", lembra Rossetto.

A viabilidade da propriedade deve estar diretamente ligada aos investimentos. "O criador precisa estar atento ao conjunto de três fatores: alimentação, sanidade e genética", orienta. Na opinião do veterinário, o sucesso do negócio está na produtividade. "Ela é a ponta do negócio e somente será positiva se todos os detalhes forem trabalhados juntos. Assim, o lucro é líquido e certo", salienta.

Investindo no sistema[15]

Quanto custa investir num pacote tecnológico que vai garantir maior rentabilidade ao negócio pecuário? Segundo os veterinários da Coamo não é caro. Eles são unânimes em afirmar que o investimento compensa, diante dos benefícios propiciados ao criador.

O volume de recursos a ser aplicado vai depender da necessidade de cada propriedade. Vai depender, também, da situação do pecuarista. Existem os que possuem uma certa reserva de capital e aqueles que necessitam de linhas de crédito, que podem ser acessadas para projetos de correção de solo, adubação e formação de pastagem, aquisição de equipamentos e instalações. A recomendação, em ambos os casos, é que o criador trabalhe passo a passo os investimentos, sempre seguindo as orientações técnicas.

Manejo sustentado

O manejo alimentar e sanitário ganham cada vez mais espaço entre as prioridades do criador. A preocupação com a qualidade da pastagem e o calendário profilático dos animais têm garantido eficiência à pecuária moderna. Mas não adianta o produtor investir nesse manejo sustentado sem planejamento. A pecuária é uma atividade que leva tempo para se obter os resultados. Então o criador precisa ingressar nesse processo de mudança com o pé no chão e um cronograma organizado para obter os resultados esperados no negócio.

A alimentação é base do sucesso da pecuária. O criador tem que, necessariamente, se preocupar com fornecimento de forragem em piquetes que suportem o volume de animais e se preparar para inverno.

Geralmente os nascimentos dos animais ocorrem entre os meses de julho a setembro. "Isso acontece porque a própria natureza já se encarregou de fazer os animais entrarem no cio na época de maior fornecimento de pastagem, entre novembro e janeiro", lembra o veterinário. A pastagem, segundo ele, tem que ter disponibilidade de forragem e o produtor deve reaprender a manejar os animais. "Hoje, no mercado, existem muitas tecnologias disponíveis ao pecuarista. Cabe a cada um buscar a informação para aplicá-las no momento certo e da forma correta", orienta.

Sanidade - Além de trabalhar com o tipo de alimentação adequada, o pecuarista também precisa estar atento ao combate dos ecto e endoparasitas que são proliferados com a bioclimatologia da região. Sem contar as doenças contagiosas e infecto-contagiosas do rebanho.

[15] *Adaptado de: http://www.acrissul.com.br/noticias/ver/8061/tecnologia-na-pecuaria-um-grande-negocio*

Questões

01. (Prefeitura de Piraquara/PR - Médico Veterinário – CEC) Na prática da defesa sanitária animal, os recursos utilizados são dimensionados de acordo com a frequência de ocorrência das doenças. Assim, é necessário caracterizar as diferentes regiões de trabalho como indene, endêmica, epidêmica ou pandêmica. Diante disso, região endêmica para a brucelose significa:

(A) região onde ocorrem muitos casos de brucelose
(B) região onde ocorrem poucos casos de brucelose
(C) região onde a taxa de incidência é baixa
(D) região onde a taxa de prevalência é baixa
(E) região onde a taxa de prevalência é relativamente constante

Gabarito

01.E

8. Noções de manejo e criação de suínos.

SUINOCULTURA

Reprodução do gado suíno

Porcas reprodutoras

As porcas que se devem manter para a reprodução devem ser selecionadas e separadas dos outros suínos quando têm, aproximadamente, 3 meses de idade. Não se deve permitir que fiquem demasiadamente gordas, visto que isto provocaria problemas de fertilidade e das patas. As porcas devem ter suficiente movimento físico, para ficar em bom estado de saúde e, particularmente, para as patas se desenvolverem bem.

As porcas jovens estão suficientemente maduras para ficarem prenhes quando têm, aproximadamente, 6 meses de idade. Contudo, é melhor esperar até terem atingido um peso razoável, de modo que não devem ser cobertas muito cedo. As porcas jovens bem-alimentadas e sadias (fêmeas de substituição) normalmente estão prontas para serem cobertas quando têm cerca de 8-10 meses de idade, e quando atingiram aproximadamente 60% do seu peso de adulto. Para as grandes raças comerciais o peso apropriado é de 120 kg, no mínimo. O acasalamento precoce dará origem à produção de ninhadas pequenas, problemas durante o parto, perda da boa saúde e crescimento deficiente da porca.

Em realidade, uma porca que é empregue precocemente para reprodução nunca atingirá o seu peso final normal.

Seleção das porcas para reprodução

Durante a seleção das porcas a serem mantidas para fins de reprodução, deve-se atentar nos seguintes pontos:

As porcas devem ter, no mínimo, 12 tetas normalmente desenvolvidas.
Nas explorações bem-desenvolvidas devem ter 14 tetas, preferivelmente 7 de cada lado.
Devem ser as porcas maiores e mais saudáveis da ninhada.
Devem ter patas robustas e andar bem.
Os seus progenitores devem ser bons animais reprodutores, capazes de produzir ninhadas de tamanho adequado, a intervalos regulares.

A seleção das melhores fêmeas para reprodução e o seu alojamento e cuidado adequados são passos de importância primordial para se atingir uma melhor prática de reprodução. Também vale a pena investir num varrasco de boa qualidade.

Detecção do cio (estro)

O estado de cio da porca deve ser verificado no mínimo duas vezes por dia (de manhã e de noite). Isto deve ser feito ao redor da hora de alimentação. As diferenças entre as raças suínas e as variações climáticas nas regiões tropicais podem dificultar o reconhecimento do cio/estro.

Os sintomas que se podem observar incluem os seguintes:

1 A vulva está avermelhada e inchada, mais visível no caso das porcas jovens do que nas porcas adultas.

2 As outras porcas da pocilga começam a montar a porca em cio, ou a porca em cio tenta montar as outras porcas.

3 As porcas em cio geralmente não consomem todas as suas rações.

4 As porcas em cio produzem, às vezes, um grunhido típico.

5 Se houver um varrasco na vizinhança, a porca tentará estabelecer contato com o varrasco. Irá a uma parte do alojamento onde pode ver ou cheirar o varrasco. Portanto, aconselha-se alojar as porcas para serem cobertas ao lado do compartimento do varrasco.

Deve-se procurar sintomas de cio 3 dias, o mais tardar, depois do desmame dos leitões. Se se apresentarem alguns dos sintomas acima listados, poder-se-á tentar provocar o reflexo de imobilização.

Quando a porca em cio entrar no compartimento do varrasco, este farejará a vulva e dará empurrões no ventre e flanco da porca. Se a porca permitir isso, o varrasco tentará montá-la. A porca ficará parada e rígida, com as patas dianteiras levemente afastadas. As grandes porcas brancas mantêm, tipicamente, as orelhas erguidas. Será difícil trasladar a porca para outro local. Desta forma, a porca manifesta o reflexo de imobilização e está em pleno cio.

Uma porca em pleno cio pode ser provocada a manifestar o reflexo de imobilização, mesmo sem a presença dum varrasco, embora isto não se realize tão facilmente com porcas jovens. Aproximar-se tranquilamente da porca e dar, suavemente, empurrões nos flancos com as mãos. Depois, fazer pressão, suavemente, para baixo com ambas as mãos no seu lombo.

Se a porca permitir isso, poder-se-á tentar sentar-se no lombo da porca. Se o animal não se mover da sua posição, está em cio e está pronta para receber o varrasco. Se os sintomas do cio forem evidentes, mas se a porca se recusar a manifestar o reflexo de imobilização, dever-se-á trasladar a porca para o compartimento do varrasco e, depois, ficará claro se, com efeito, a porca está em cio.

As porcas jovens que entram em cio, pela primeira vez, não devem ser cobertas imediatamente. Ainda são demasiadamente jovens e os seus corpos ainda não são suficientemente robustos para a gestação e o parto de uma ninhada de boa qualidade.

As porcas jovens em bom estado de saúde podem ser cobertas pela primeira vez depois de terem entrado, regularmente, em cio pelo menos duas vezes e quando tiverem atingido um peso razoável

Se for possível, aconselha-se empregar um varrasco novo não muito pesado, visto que as porcas jovens são demasiadamente pequenas para um varrasco pesado.

Escolha do momento da cobrição

Quando uma porca tiver parido, não entrará em cio durante algum tempo. A maioria das porcas entrarão, de novo, em cio durante a semana depois do desmame dos seus leitões e manifestarão sintomas de cio 4–7 dias depois do desmame. Portanto, a maioria dos produtores desmamam o gado suíno numa quinta-feira ou sexta-feira. Desta forma, a verificação dos sintomas de cio e a cobrição terão lugar em dias de trabalho normais e não durante o fim de semana.

As porcas não devem ser cobertas pelo varrasco no começo do período de cio, nem no final, visto que isto daria origem a ninhadas pequenas.

Durante o cio há um intervalo óptimo para a cobrição. Em explorações de suiniculura intensiva, uma porca é coberta, geralmente, 18−24 horas após ser provocada a manifestar o reflexo de imobilização (sem estar presente o varrasco).

Verificar, duas vezes por dia no mínimo, se há reflexo de imobilização, visto que é importante escolher-se, acertadamente, o momento da cobrição (ou da inseminação).

Uma regra prática é a seguinte: se a porca mostrar o primeiro reflexo de imobilização durante a manhã, deve-se fazer com que seja coberta de noite. Se o primeiro reflexo de imobilização tiver lugar durante a noite, deve-se fazer cobrir a porca na manhã seguinte. Se o reflexo de imobilização ainda se manifestar

um dia depois da cobrição, poder-se-á cobrir a porca de novo. Também se deve tomar nota da coloração do interior da vulva. No começo do cio torna-se muito vermelha.

Na metade do cio, quando a porca está mais fértil, a coloração muda de vermelha para levemente pálida. No final do cio, a coloração torna-se ainda mais pálida, e já é tarde para a porca ser coberta de novo.

A escolha acertada do momento da cobrição requer muita experiência, particularmente devido a possível variação do período de cio entre as porcas. Quer dizer, as porcas com um período de cio curto, por exemplo 1,5 dias, devem ser cobertas entre 10–16 horas depois do começo do cio. Portanto, se o cio se manifestar pela primeira vez durante a manhã, implica que já pode ter começado na noite anterior, e não se pode esperar ainda muito com a cobrição. Isto também se aplica no caso de se tratar de porcas jovens. Quando as porcas têm um período de cio prolongado, por exemplo 3 dias, poder-se-á esperar 24–30 horas (desde o momento que se observou o primeiro reflexo de imobilização) antes de fazer com que seja coberta. Geralmente as porcas que entram em cio pouco depois do desmame (4-5 dias) manifestam um período de cio prolongado.

Pelo contrário, as porcas que entram em cio a 6 ou mais dias depois do desmame têm um período de cio mais curto.

Em condições de muito calor, o período do cio é mais curto e os sintomas são menos evidentes. Se houver alguma dúvida sobre o melhor momento, ou se o cio for apenas detectado depois da apresentação do varrasco, será melhor que acasalem duas vezes após a detecção do cio − preferivelmente no final do primeiro dia e no começo do segundo.

O acasalamento deve ter lugar durante as horas frescas do dia: cedo de manhã e/ou no começo da noite. O acasalamento pode durar entre 5 a 20 minutos. Os animais não devem ser estorvados, mas aconselha-se vigiar todo o processo de cobrição.

Os varrascos pesados podem ser ajudados oferecendo-lhes a sua própria perna como suporte para a pata dianteira. Se os varrascos forem muito pesados, será difícil empregá-los para a cobrição de porcas pequenas. Nas grandes explorações mantêm-se um varrasco jovem para as porcas jovens e um varrasco mais velho para as porcas adultas.

Três semanas após o acasalamento, deve-se procurar, cuidadosamente, sintomas de cio. Se não houver nenhum sintoma de cio, a porca estará, geralmente, em gestação.

Alimentação

Durante as semanas antes de se realizar o acasalamento, as porcas jovens e adultas devem ser bem alimentadas (se for possível com rações ricas em proteínas, e/ou em quantidades maiores), visto que devem estar robustas e em boa saúde para o acasalamento. Uma alimentação adequada também dará origem a uma maior disponibilidade de ovos prontos para serem fertilizados.

Numa exploração bem dirigida de suinicultura intensiva, uma porca em lactação já é alimentada com rações ricas em proteínas e tal deve continuar até ela ser coberta. Depois do acasalamento, podem-se reduzir o teor de proteínas e a quantidade de rações até os níveis normais.

Mais tarde, durante o último mês da gestação, a porca necessitará, de novo, maiores quantidades de rações, visto que os leitões estão a desenvolver-se rapidamente no seu ventre. Uma alimentação adequada no final do período de gestação dará origem ao aumento do peso dos leitões aquando do nascimento. Os leitões que nascem com um bom peso têm uma maior taxa de sobrevivência.

Seleção e manejo dos varrascos

A compra dum varrasco constitui um investimento sério, visto que implica vários custos: custos de viagem durante a procura dum animal adequado, custos de transporte e custos do preço de compra. Os custos apenas podem ser recuperados se as condições na exploração o permitirem.

Portanto, a compra dum varrasco é um projeto que possivelmente um grupo de produtores pretende levar a cabo conjuntamente.

A troca de varrascos entre aldeias vizinhas também é muito útil de forma a evitar os problemas do cruzamento consanguíneo. Por este motivo, recomenda-se não escolher um varrasco do seu próprio rebanho, visto que nesse caso o risco de cruzamento consanguíneo seria elevado. O cruzamento é levado a cabo empregando um varrasco de uma raça diferente da das porcas.

O cruzamento faz com que as porcas sejam mais produtivas, cujo efeito se chama heterose (vigor híbrido).

Seleção do varrasco

A seleção do varrasco é ainda mais importante do que a escolha das porcas reprodutoras. Durante a escolha do varrasco reprodutor deve-se ter em conta os mesmos fatores que para a escolha das porcas. Isto inclui a presença de, no mínimo, 12 mamilos bem desenvolvidos.

Também é muito importante selecionar um varrasco que é filho de uma porca grande, saudável e bem produtiva e selecionar somente os maiores machos da ninhada.

Deve-se evitar a escolha dum varrasco demasiadamente consanguíneo (o termo consanguíneo refere-se ao parentesco entre o varrasco e a porca, sendo, por exemplo, irmãos) do rebanho existente, visto que o cruzamento consanguíneo levará a uma fertilidade reduzida, um crescimento deficiente e a níveis mais baixos de resistência.

Maneio do varrasco

Os varrascos jovens, saudáveis e bem-desenvolvidos estão prontos para se acasalarem pela primeira vez quando têm 9–10 meses de idade.

A primeira porca que vão cobrir deve ser de igual tamanho ou ainda mais pequena. Durante as fases iniciais o varrasco jovem não deve cobrir mais de uma porca por semana. Pode-se aumentar, gradualmente, o número de cobrições, como apresentado no Quadro 1.

Se um varrasco acasalar mais vezes do que o número indicado, isto prejudicará a sua saúde e produtividade. Aconselha-se ter cuidado durante o maneio dos varrascos, visto que podem ser agressivos.

Em países com um clima quente, um único varrasco será suficiente para cobrir entre 10 a 20 porcas, no máximo. Contudo, é recomendável manter, pelos menos, 2 varrascos: um varrasco mais velho para as porcas maiores e um mais jovem, menos pesado, para as porcas jovens. Um varrasco é capaz de funcionar bem até ele ter, aproximadamente, 4 a 5 anos de idade.

Acima da idade de 2,5 ou 3 anos um varrasco pode tornar-se preguiçoso ou demasiadamente pesado. Caso assim for, dever-se-á substituí-lo por um varrasco mais jovem, que deve ser selecionado ou trazido para as porcas jovens.

Se as porcas jovens reprodutoras forem selecionadas do próprio rebanho, é importante dar-se conta do que um varrasco poderia encontrar as suas próprias filhas, aproximadamente 1,5 ano desde que começou a cobrir.

Um varrasco não deve cobrir as suas próprias filhas, de modo que numa exploração de pequena escala que apenas dispõe de um só varrasco, este deve ser trocado por outro. Se o varrasco ainda funcionar bem e não for demasiadamente pesado, poderá ser trocado por um varrasco de uma exploração na vizinhança.

É importante registar a atividade do varrasco e também os resultados obtidos, de modo a poder avaliar-se o seu desempenho. A fertilidade do varrasco é indicada pelo tamanho das ninhadas produzidas e a percentagem das porcas em gestação depois da primeira cobrição (taxa de inseminação).

Numa grande exploração, o varrasco pode ser comparado com outros varrascos e esta informação pode ser usada para tomar decisões no que diz respeito a mantê-lo ou substitui-lo. Contudo, é importante tomar em consideração que a qualidade das porcas e o momento acertado da inseminação ou da cobrição também têm influência no tamanho das ninhadas e das taxas de prenhes.

Quadro 1: Frequência de cobrições dum varrasco segundo a sua idade

Idade do varrasco	Frequência de cobrições	
8 - 10 meses	Uma vez por semana	Nesta fase dever-se-á verificar se o varrasco cobre adequadamente e que as porcas por ele cobertas ficam, com efeito, prenhes
10 - 15 meses	3 vezes por semana no máximo	Pode-se aumentar , gradualmente, a frequência das cobrições até o varrasco cobrir 3 vezes por semana.
15 meses ou mais	4 - 5 vezes por semana	Os varrascos precisam de ter períodos de descanso. Portanto, não deve haver mais de 20 cobrições por mês. Pode-se permitir aos varrascos maiores acasalar , de vez em quando, duas vezes por dia, mas nunca mais de 6 vezes por semana, com um máximo de 20 vezes por mês.

Cuidado do varrasco

Os varrascos não devem ficar nem demasiadamente magros nem demasiadamente gordos. Necessitam de muito movimento. Em condições climáticas de muito calor ou quando sofrem de febre, os varrascos podem continuar a ser inférteis durante um período prolongado.

Um varrasco doente deve descansar durante 1 a 2 meses e outro varrasco deve desempenhar as cobrições durante este período. Os varrascos devem ser alojados em compartimentos individuais, separados das porcas. Se forem alojados conjuntamente com as porcas será impossível detectar-se se certas porcas foram cobertas e se ficaram prenhes.

Nutrição

Os porcos, tal como as pessoas, podem comer de tudo, quer dizer, podem digerir tanto rações de origem animal como de origem vegetal.

Embora aceitem a maioria dos alimentos disponíveis, isso não quer dizer que a qualidade do alimento não seja importante. Os suínos não se desenvolvem bem com uma base de alimentação apenas fibrosa e de pastagem. Para o gado suíno ficar em bom estado de saúde e produzir bem é necessário que receba suficientes rações de boa qualidade.

Usando uma manjedoura adequada, as rações manter-se-ão mais limpas e evitar-se-á o seu derramamento

Talvez seja deplorável que os suínos tenham os mesmos gostos e necessidades que os seres humanos. Isto implica que pode ocorrer uma competição direta pelos elementos importantes da nutrição dos mesmos, como sejam: cereais, raízes e tubérculos, leite e produtos lácteos.

Obviamente que se deve reservar os produtos de melhor qualidade para as pessoas, e usar os restos, os subprodutos e os produtos de qualidade inferior para dar de comer aos porcos.

Em regiões com escassos recursos, deve-se considerar cuidadosamente o uso de cereais de qualidade elevada como rações do gado suíno.

Em geral, os porcos terão de satisfazer-se com alimentos que não são diretamente úteis como alimento para as pessoas, e com produtos residuais, tais como: subprodutos agroindustriais (farelo, melaço, etc.), lixo da cozinha, e resíduos de jardins/hortas e agrícolas. Contudo, o desempenho do gado suíno depende da qualidade das rações disponíveis.

Necessidades nutricionais

Água

A água de beber é a principal necessidade de todos os animais. Deve haver sempre água potável fresca e limpa, acessível para o gado. Os suínos bebem, aproximadamente, 2–5 vezes a quantidade das suas rações, consoante o teor de água das rações. Mesmo se se lhes der de comer águas de cozinha, recomenda-se fornecer-lhes água potável adicional.

Quando um animal fica estressado, devido ao calor ou uma doença, para de comer mas necessita água extra para beber. Uma porca em lactação com 10 leitões necessita diariamente, 25 litros de água, no mínimo.

Deve-se limpar o bebedouro uma vez por dia, no mínimo. Os bebedouros modernos, em forma de teta, são muito mais limpos, mas devem ser controlados, diariamente, para verificar se funcionam adequadamente.

Embora os suínos gostem de rolar na água, para arrefecerem ou se divertirem, isto não é necessário. De todas as formas, não devem poder deitar-se na água potável.

Energia

Um suíno necessita de receber energia das rações para poder desempenhar todas as funções e processos corporais:

Precisa de manter o corpo quente (particularmente importante nas regiões de clima frio). O total de movimento e das funções corporais levam ao total das necessidades de energia para a manutenção.

É necessária energia adicional para a produção, que implica o crescimento, produção de leite, desenvolvimento de embriões durante a gestação, etc.

Os produtos amiláceos e gordurosos são as melhores fontes de energia.

O teor energético de certo tipo de rações é, geralmente, indicado em calorias por kg. Considerando o estado de saúde dos porcos pode-se avaliar se recebem energia suficiente.

Quando há energia de sobra, o animal armazena-a na forma de gordura corporal. Se o suíno ficar muito magro, quer dizer que há uma escassez de energia e que a produtividade do porco será muito

baixa. Contudo, se as porcas reprodutoras ficarem demasiadamente gordas a sua produtividade também diminuirá.

Proteínas

As proteínas são necessárias para o desenvolvimento físico: o crescimento, a reprodução e a produção de leite. As proteínas constituem os nutrientes mais importantes para o corpo, visto que todos os órgãos, músculos e enzimas são feitos de proteínas. Para as rações do gado, a qualidade das proteínas é tão importante como a sua quantidade. As proteínas estão compostas por partes constituintes específicas, denominadas aminoácidos. É importante que o gado suíno receba os tipos apropriados de aminoácidos, visto que os emprega para formar as suas próprias proteínas (proteínas musculares, proteínas lácteas etc.).

As proteínas de melhor qualidade (e de maior concentração) encontram-se em produtos animais, como sejam a farinha de peixe, o leite ou a farinha de carne. Se for possível, deve-se incluir nas rações algumas proteínas de origem animal, particularmente para o gado jovem, que ainda deve crescer muito. (Pode-se comparar com as necessidades nutricionais de crianças.)

Os subprodutos dos óleos vegetais também têm um teor elevado de proteínas, p.ex. a farinha de soja ou o bagaço de amendoim. Contudo, os cereais não contêm suficientes quantidades de proteínas, de modo que devem ser complementados com produtos ricos em proteínas.

Minerais e vitaminas

Estes desempenham um papel importante no corpo animal. O cálcio e o fósforo são minerais muito importantes para a construção de ossos fortes, mas há outros elementos, como sejam o ferro, o cobre e o zinco, que são necessários em quantidades reduzidas. As vitaminas e os minerais são essenciais para todos os processos corporais e uma produção óptima (resistência às doenças, uso de energia, crescimento, reprodução, lactação).

Os produtos animais e também materiais verdes, suculentos, como sejam as hortaliças são fontes naturalmente ricas de minerais e vitaminas.

Existem pré-misturas adequadas para completar as rações dos suínos, de forma a evitar que sofram de uma falta de minerais e vitaminas.

As rações comerciais para suínos também contêm minerais e vitaminas. Na sua embalagem é apresentada informação imprimida sobre as quantidades a serem usadas (diariamente); em geral, as vitaminas e minerais não superam uma concentração de 1% (10 g por kg de rações secas) da dieta.

Preparação das rações para porcos

Para a suinicultura comercial, a opção mais fácil para a preparação de rações é a compra dos diferentes tipos de rações a uma fábrica de rações ou um agente de vendas. Obviamente que se deve ter a certeza de empregar os tipos de rações apropriados para os diferentes tipos de suínos mas, para além disso, o produtor apenas deve verificar se os porcos recebem a quantidade correta nos momentos apropriados.

Pode-se estimular a ingestão de alimento fornecendo-o em forma de granulados (pellets). Contudo, a preparação das rações em granulados (pelleting) torna-as mais dispendiosas e nem todas as fábricas de rações têm o equipamento apropriado para os produzirem.

Também se podem preparar as rações na própria exploração, misturando várias matérias-primas (alimentos) para obter rações bem balanceadas.

Uma mistura balanceada contém todos os nutrientes (energia, proteínas, minerais, etc.) e nas proporções devidas. Os diferentes tipos de alimentos (p.ex. cereais, mandioca, farelo de trigo, etc.) contêm todos os nutrientes mas não nas proporções apropriadas. Por exemplo, os cereais têm um teor baixo de proteínas para um alto nível de produção, de forma que se deve acrescentar outros produtos ricos em proteínas para fazer com que a ração diária contenha suficientes proteínas.

Os alimentos devem ser combinados para se obter uma ração diária com um teor apropriado de proteínas. A escolha dos alimentos depende, principalmente, da sua disponibilidade e dos preços. Muitas das vezes, os preços dos alimentos variam consoante a estação/época. Ao comparar os preços deve-se verificar a proporção dos teores de proteínas e energia.

A receita da preparação, quer dizer, os ingredientes e as quantidades a serem misturadas, chama-se a formulação da ração.

Mais adiante apresenta-se uma formulação de ração muito simples.

Valor nutritivo de algumas matérias-primas (alimentos)

Para a preparação das combinações apropriadas de alimentos é necessário saber o seu valor nutritivo (% de proteínas cruas, etc.). Na maioria dos países os institutos nacionais de investigação têm listas dos valores nutritivos dos alimentos mais comuns para animais.

Os produtos animais, p.ex. farinha de peixe, miudezas/vísceras ou leite em pó, contêm um teor de proteínas de 50–60 %, e farinha de oleaginosas, como sejam a farinha de soja ou o bagaço de amendoim, têm teores elevados de proteínas (35–45 %).

As ervilhas, feijões, lentilhas, feijão-frade/feijão-nhemba e ervilhacas contêm um teor de proteínas de, aproximadamente, 20%; orbs e grão-de-bico: aproximadamente, de 16%; tremoço doce (deve ser cozido) e feijões de soja: aproximadamente de 30%; os amendoins descascados têm um teor de proteínas de 24%.

O teor de proteínas dos cereais e dos resíduos dos cereais não supera os 10%. As culturas de raízes e tubérculos têm, geralmente, um teor muito baixo de proteínas e, portanto, devem ser suplementadas com alimentos ricos em proteínas (p.ex. soja, farinha animal ou de peixe, ou produtos lácteos).

Formulação da ração

Para a preparação de uma ração normal com um teor de proteínas de 15%, deve-se misturar 1 parte de feijões (teor de proteínas de 20– 30%) com 2 partes de cereais (teor de proteínas de 10%).

Se houver forragem verde tenra (folhas de hortaliças, etc.) ou fruta (p.ex. bananas, mangas), o fornecimento diário de 0,75 kg de ervilhas/feijões ou 0,5 a 0,75 kg de bagaço de soja ou bagaço de algodão será suficiente para abastecer os suínos de proteínas. Para fornecer a energia necessária, deve dar-se lhes uma quantidade abundante de forragem ou frutos (alimentos menos nutritivos).

Também os frutos do abacate são um alimento muito bom para o gado suíno, visto que fornecem energia, proteínas e vitaminas.

Se houver leite ou lacticínios, farinha animal ou de peixe, deve-se fornecer estes alimentos em primeiro lugar às porcas em lactação e aos seus leitões. Também se deve fornecer uma quantidade aos animais recém-desmamados durante as primeiras semanas depois do desmame.

Mesmo se houver pouca informação sobre o cálculo da ração, será importante saber que a farinha de peixe é um dos melhores ingredientes dos alimentos para suínos. Portanto, se se acrescentar à ração 2–5% de farinha de peixe, isto terá um efeito significativo. Por exemplo, se apenas houver rações para porcas, poder-se-á acrescentar 5% de farinha de peixe de forma a preparar rações para leitões de qualidade razoável.

Se se fornecer, diariamente, a um porco 1 kg de uma mistura de 20% de proteínas, a parte restante das rações pode conter alimentos menos ricos em proteínas. Se for possível atingir um teor de proteínas de 30%, uma quantidade de 750 g da mistura será suficiente e, com um teor de proteínas de 40%, já 500 g serão suficientes.

Estas misturas devem ser sempre suplementadas com outros alimentos, para cobrir as necessidades de energia do animal.

É recomendável acrescentar também 0,2 kg de uma mistura de minerais/vitaminas (pré-mistura) a cada 10 kg de alimentos mistos.

Algumas precauções elementares

Os feijões de soja, quando empregues como feijões inteiros, devem ser cozidos antes do seu uso, e os amendoins descascados devem ser inspecionados para verificar se há bolores antes de usá-los nas rações dos suínos. Se não houver a certeza sobre a origem ou a qualidade de certos alimentos, ou se houver o risco de estarem contaminados, será preciso rejeitá-los ou, pelo menos, cozê-los ou fervê-los. Muitos dos agentes venenosos são destruídos a uma temperatura muito elevada.

Os alimentos suspeitos nunca devem ser fornecidos aos animais jovens, mas os porcos de engorda já mais velhos são muito menos susceptíveis.

As sementes de algodão, de cártamo e de couve são perigosas para os porcos e, portanto, não se lhes devem fornecer. Embora o bagaço de cártamo possa ser fornecido aos porcos, deve-se ter em conta que pode conter compostos venenosos. Deve-se fornecer apenas em quantidades reduzidas e observar bem os suínos.

Os resíduos da cozinha ou as sobras de restaurantes podem, muitas das vezes, obter-se a preços baixos. Embora estes possam ser materiais muito nutritivos (consoante o tipo de comidas preparadas), devem ser sempre cozidos durante 30 minutos, no mínimo, e deixados arrefecer antes de serem

fornecidos ao gado. Desta forma, previne-se a transmissão de doenças como sejam a peste suína (africana e clássica) e o parasita Cysticercus.

A cozedura das rações dos porcos tem ainda mais vantagens: para os porcos particularmente os legumes são difíceis de digerir, se não tiverem sido cozidos. As proteínas presentes nos legumes, geralmente atingindo um teor de, aproximadamente, 20%, não são bem digeríveis sem estarem cozidas. A cozedura faz com que os porcos possam digerir estas proteínas com mais facilidade.

É uma boa prática reservar uma panela para cozer uma mistura de resíduos da cozinha e de legumes. Os suínos desfrutarão de uma dieta mais saborosa, isenta de doenças e mais digerível e tal será evidenciado pelo ritmo mais elevado do seu crescimento!

Doenças, prevenção e controle

Os suínos das raças locais são, muitas das vezes, mais resistentes às doenças. O problema principal da suinicultura em sistemas de criação ao ar livre ou em sistemas semi intensivos não são as doenças mas o controle da infestação por vermes e outros parasitas.

Nos sistemas de suinicultura intensiva, o risco de doenças é maior, visto que neste tipo de sistemas se mantêm muitos animais num espaço reduzido. As doenças infecciosas propagam-se fácil e rapidamente entre os animais. Para além disso, nos sistemas intensivos criam-se, muitas das vezes, raças comerciais, e estas tendem a serem menos resistentes às doenças.

A suinicultura intensiva é um empreendimento financeiro, de modo que a ocorrência de doenças pode levar a perdas da produtividade (taxas de crescimento mais baixas ou perda de animais) e, portanto, a uma perda de rendimento para o produtor. Nestas circunstâncias é de importância primordial tomar todas as medidas necessárias para evitar a ocorrência de doenças e tratar os animais quando ficam doentes, contanto que os custos do tratamento não superem a perda do rendimento previsto.

Nos sistemas de criação ao ar livre e, às vezes, nos sistemas semi intensivos, os produtores não têm, geralmente, suficiente dinheiro para tratamentos médicos. Para além disso, é provável que os suínos não sejam a sua única fonte de rendimento. Nestes casos, uma baixa da produtividade pode ser considerada como de menor importância, e os produtores possivelmente pretendem calcular se os benefícios de salvar o animal doente e de proteger os outros animais justificam os custos do tratamento.

Em função da prevenção, se houver um risco elevado da ocorrência de uma doença infecciosa, os animais podem ser vacinados de forma a se reduzir o risco de os perder todos, se houver um surto de uma doença.

Não há vacinas contra todas as doenças. Por exemplo, ainda não existe uma vacina contra a Peste Suína Africana (PSA). Esta doença afeta tanto as raças locais como as comerciais de forma igual. Em efeito, os porcos criados ao ar livre fazem com que a doença se propague mais rapidamente, visto que se deambulam em maior medida do que os suínos mantidos num espaço confinado.

Se houver uma doença na exploração, quaisquer que sejam as circunstâncias, recomenda-se recorrer ao aconselhamento dum veterinário. Apesar de todos os esforços preventivos, o tratamento com medicinas pode ser a única solução viável.

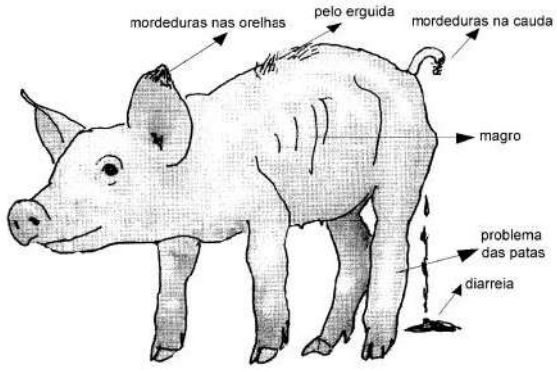


Figura 16: Diferentes sintomas de doenças

Se mantiver demasiados suínos encerrados no mesmo espaço, haverá um risco elevado de uma infecção se propagar rapidamente entre os animais. No caso da maioria das doenças e das infecções, os

organismos que causam a doença (bactérias, vermes, etc.) encontram-se, por sua natureza, no ambiente dos porcos.

Muitos suínos criados localmente estão infectados, mas têm suficiente resistência natural para se manterem vivos e mesmo para se desenvolverem. Contudo, este equilíbrio natural pode ser perturbado facilmente e, caso assim seja, os porcos ficam doentes ou até morrem. A perturbação pode ser provocada por mudanças da estação (na estação das chuvas os parasitas são, muitas das vezes, mais numerosos), escassez de rações (pela qual os animais se tornam mais débeis) ou mudanças do maneio da criação de porcos.

Mantendo a pocilga sempre limpa, reduzem-se as possibilidades de uma infecção. E se os suínos receberem a quantidade apropriada de rações de uma boa qualidade, a sua resistência será mais elevada. Sob estas condições, há uma boa possibilidade de que os suínos continuem a manter o bom estado de saúde, e animais saudáveis têm um ritmo de crescimento mais rápido do que os infectados por uma doença.

Doenças parasitárias

Parasitas intestinais (vermes)

Os vermes constituem uma das ameaças mais graves para a suinicultura.

Há mais de 30 tipos que afetam os intestinos. Os tipos principais são: lombrigas intestinais, vermes pulmonares, vermes renais e ténias.



Figura 17: Ciclo de vida da lombriga intestinal

A infecção ocorre quando os ovos dos vermes são ingeridos enquanto o porco busca o seu alimento. Os ovos não são visíveis a olho nu e estão presentes no solo, no estrume de porcos infestados por vermes, na vegetação no fundo de valas, ou em qualquer lugar onde se pode encontrar o gado suíno.

Os ovos e as larvas presentes no solo podem desaparecer depois de certo tempo, contanto que tenha passado tempo suficiente para permitir que sequem ao sol. Uma maneira para reduzir o risco de uma grave acumulação de parasitas é mudar, regularmente, o terreno de pastagem.

Se for possível deve-se deslocar os animais para um terreno fresco aproximadamente cada 14 dias. O ciclo no porco, a partir do ovo até verme adulto produtor de ovos, leva em redor de 14-21 dias.

É recomendável desparasitar os suínos antes de se começar a primeira rotação de terrenos de pastagem. A aplicação do vermífugo (medicamento para expelir os vermes) também deve levar à eliminação das suas larvas presentes no interior do suíno. Cuidado: alguns vermífugos – geralmente baratos – destroem apenas os vermes adultos presentes nos intestinos! Deve-se escolher o produto vermífugo apropriado de modo a que os porcos não contaminem o campo de pastagem até 14 dias após serem desparasitados.

Durante os períodos secos os animais podem ficar durante mais tempo no mesmo campo, visto que nessa altura os vermes não se desenvolvem tão rapidamente.

Depois dum período de pastagem, deve-se deixar o campo abandonado durante certo tempo, de forma a que as larvas morram. Durante a estação das chuvas, é melhor deixar um campo sem ser utilizado durante, aproximadamente, 2,5 a 3 meses antes de usá-lo de novo.

Durante a estação seca, quando as larvas e os ovos morrem mais rapidamente, o campo pode de novo ser utilizado depois de 2 meses de pousio. Neste sistema, em que se muda cada duas semanas o terreno de confinação, será necessário dispor de quatro campos, no mínimo, o que é dispendioso.

Se houver uma escassez de terras, em certas regiões é possível construir uma simples pocilga para lá manter os suínos durante a estação das chuvas. Assim, os porcos só sairão para o campo durante a estação seca e o espaço necessário será menor.

Nos sistemas de suinicultura intensiva consegue-se realizar a prevenção através da manutenção de uma higiene excelente.

As porcas reprodutoras ao ar livre estarão sempre ligeiramente contaminados por vermes, mas uma infestação ligeira nos animais adultos não é muito grave, visto que estes animais geralmente têm certa resistência.

Ao contrário, os porcos jovens são muito vulneráveis. Para prevenir que os animais jovens sejam infectados logo depois do nascimento, deve-se desparasitar a porca, aproximadamente 10 dias antes do parto. Uns dias mais tarde deve-se lavar a porca com sabão, de forma a remover os ovos de verme presentes na sua pele. Depois da lavagem com sabão, os parasitas externos podem ser destruídos borrifando-se ou lavando-se a porca com um sarnicida. Logo depois destes tratamentos, deve-se trasladar a porca para um compartimento de parto limpo e mantê-la encerrada para o parto. De forma a prevenir uma re-infestação, limpar, meticulosa e diariamente, o compartimento.

Deste modo, os porcos jovens poderão nascer num ambiente limpo, isento de vermes.

Um verme particularmente persistente que se acumula em especial em sistemas de suinicultura intensiva é a lombriga Ascaris. Os seus ovos podem sobreviver nos compartimentos durante, a desparasitação dos leitões desmamados no começo da sua engorda, quer dizer, antes de entrarem no seu novo compartimento de engorda, deve ser suficiente.

Em compartimentos muito contaminados, pode ser necessário efetuar uma segunda desparasitação depois de 6 semanas.

É muito importante escolher produtos vermífugos que também destroem as larvas dos vermes que estão em desenvolvimento dentro dos suínos. Não empregar vermífugos que destroem apenas os vermes adultos nos intestinos (p.ex. derivados de Piperazine).

Uma injeção de Ivermectin é uma medida de controle muito eficaz para os parasitas intestinais, mas é dispendiosa. Contudo, desta forma também se destroem as larvas dos vermes e os ácaros da sarna na pele.

Vermes pulmonares

Deve-se tomar as precauções higiénicas gerais para controlar este problema.

Os animais infectados têm uma tosse típica quando são forçados a se moverem e o seu crescimento é deficiente. Para o tratamento administram-se injecções de Riperol (ou de Levamisole) mas, em muitos lugares, estes produtos são provavelmente difíceis de obter.

Sarna

A sarna é uma irritação cutânea (irritação da pele) provocada por ácaros minúsculos externos. Causam uma grave comichão e irritação, afetando principalmente a pele entre as pernas, ao redor dos olhos, orelhas e pescoço. O tratamento implica a remoção das crostas e da sujidade com sabão e água e uma escova dura. Depois deve-se lavar o porco com sulfureto de cálcio (CaS). Repetir este tratamento várias vezes.

Pode-se eliminar a infecção dando aos suínos duas injeções de Ivermectin com um intervalo de 14 dias. Isto é um tratamento eficaz, mas também dispendioso e, para além disso, não se pode introduzir suínos não tratados (controlar o varrasco!).

Em casos de ligeira contaminação, pode-se obter um controle eficaz esfregando os suínos com óleo de coco.

Piolhos

Os piolhos são sugadores de sangue que também podem provocar uma irritação da pele. Podem ser mantidos afastados, até a um certo ponto, plantando uma estaca solidamente no chão, a um ângulo de 45°, com um saco velho enrolado ao redor, imerso em petróleo em bruto ou óleo de motor usado. O inseticida hexaclorociclohexano HCH é um remédio muito eficaz contra os piolhos (administrar uma solução de 0,1– 0,25%). Com o tratamento contra a sarna também se destroem os piolhos.

Pulgas da areia

As pulgas da areia (pulgas do porco ou bichos-do-pé) vivem em plantas e capim seco e daí trasladam-se para os leitões em particular. As fêmeas cavam na pele do hospedeiro para pôr ovos (geralmente entre os dedos e ao redor do queixo). Os bichos devem ser removidos dos seus locais de reprodução na pele sem arrebentar as bolhas, que estão cheias de ovos. O melhor remédio é limpar os locais de reprodução e aplicar desinfetante.

Doenças bacterianas

Enterite ou inflamação intestinal

A enterite é uma doença que pode ser provocada por vários microrganismos ou rações não apropriadas. Caracteriza-se por alguns dos seguintes sintomas: perda de energia e interesse, temperatura elevada, perda de apetite, diarreia (às vezes sanguinolenta) e perda de peso. Se o problema estiver relacionado com a alimentação, deve-se fazer com que o animal passe fome, dando-lhe apenas água limpa durante um ou dois dias. Depois, deve-se aumentar, gradualmente, a alimentação até níveis normais.

A causa do problema também pode ser uma mudança repentina da dieta.

Caso assim seja, deve-se implementar o mesmo procedimento.

Adiante apresentam-se os problemas intestinais comuns:

Clostridium enterotoxaemia

Ocorre, geralmente, em leitões a 1–5 dias depois do nascimento. Não existe um tratamento adequado. As porcas podem ser vacinadas, de modo a que os leitões acumulem anticorpos através do leite da porca mãe.

Pode-se dar aos leitões injeções de ampicilina/amoxicilina.

Gastroenterite transmissível (TGE)

Pode ocorrer em suínos de todas as idades, provocando uma diarreia branda e aguada. Não existe nenhum tratamento.

Disenteria (Doyle)

Pode-se obter resultados variáveis com algum dos seguintes medicamentos: tilosina, espiramicina, arsénio orgânico e preparações de dimetridazol.

Salmonelose

Pode-se administrar neomicina durante 3 dias (diariamente 20 mg/kg do peso corporal).

Bactérias E. coli

Administram-se antibióticos, muitas das vezes a colistina.

Tétano

As bactérias do tétano podem desenvolver-se se se contrair uma ferida profunda, fechada, de metal enferrujado (pisando p.ex. num prego enferrujado). Os animais infectados acabam por morrer devido a cãibras graves. Não existe nenhum tratamento.

Mastite

A mastite afeta o tecido do úbere, podendo dar origem a uma danificação permanente, de modo que, nesse caso, as porcas reprodutoras já não podem ser usadas. A infecção pode ser evitada, até a certo

ponto, através de uma higiene adequada. Se se detectar um caso de mastite, deve-se injetar, o mais rapidamente possível, antibióticos e oxitocina na porca afetada.

Antraz

O antraz ou carbúnculo é perigoso tanto para os seres humanos como para os animais. Sintoma: um fluído ensanguentado que sai de todos os orifícios corporais. Os animais infectados são encontrados, geralmente, mortos no campo. O cadáver não deve ser enterrado mas queimado, visto que os germes podem sobreviver, durante anos, no solo. Deve-se manter o gado fora de todos os terrenos que tinham sido contaminados, alguma vez, por antraz.

Brucelose

A brucelose provoca abortos em fêmeas e infecção dos órgãos reprodutores em machos. Pode provocar esterilidade. Embora se possa, por vezes, efetuar um tratamento com antibióticos nas fêmeas, é recomendável eliminar os animais infectados. Os varrascos devem ser controlados meticulosamente, visto que podem transmitir os germes sem ficar doentes eles mesmos.

Tripanossomíase

Esta doença é transmitida pelas moscas tsé-tsé. Os animais infectados ficam febris, sem apetite e respiram muito rapidamente. A prevenção é apenas factível erradicando a mosca de toda a região. Portanto, a criação de porcos é quase impossível em regiões infestadas pelas moscas tsé-tsé. Para proteger os suínos pode-se administrar medicamentos de prolongada atividade.

Doenças virais

Peste suína

Esta doença é causada por um vírus muito infeccioso. Nos suínos podem-se manifestar os seguintes sintomas, entre quase imperceptíveis a muito graves:

O animal pode estar muito doente, durante alguns dias, com uma temperatura elevada e prisão de ventre e, depois, recuperar-se.
O animal fica gravemente doente, com temperatura elevada (41– 42 °C), diarreia, passo instável, possivelmente mostrando sinais de contusão, indicando uma hemorragia abaixo da pele (manchas castanhas).
Para além de apresentarem estes sintomas, as porcas em gestação podem ter abortos.

Nos leitões podem-se encontrar os seguintes sintomas:

Nos casos crónicos há um crescimento retardado e diarreia. Os leitões perdem a cor e morrem lentamente.
Nos casos agudos os leitões doentes amontoam-se, estão pálidos, com diarreia e temperatura elevada (41–42 °C). Andam com passos instáveis e têm, possivelmente, manchas castanhas no ventre.
Por vezes um só leitão da ninhada morre repentinamente (tendo o corpo pálido e hemorragia dérmica/na pele), enquanto os outros animais não são afetados.
Não existe nenhum tratamento para esta doença e apenas se pode reduzir o risco com uma vacinação preventiva. Esta vacinação (com a vacina 'cristal violeta') é administrada pela primeira vez aos leitões 8−10 semanas depois do seu nascimento e, mais tarde, às porcas e varrascos, duas vezes depois de um ano.

Peste suína africana

Esta doença é diferente da peste suína comum. A doença começa com uma febre com uma rápida subida da temperatura. O animal continua, tipicamente, a estar vivaz durante as fases iniciais, comendo normalmente.

A partir de, aproximadamente, 36 a 48 horas antes da sua morte torna-se desassossegado, para de comer, perde a capacidade de usar as patas traseiras, e fica deitado muito tempo. Também pode ter olhos lacrimosos e uma secreção (às vezes sanguinolenta) do nariz e vomita.

A sua pele é, muitas das vezes, azul avermelhada (particularmente nas patas e orelhas). Não existe nenhum tratamento nem vacina para esta doença. A doença é fatal para suínos em quase 100% dos casos e afeta suínos de todas as idades. Não é uma doença perigosa para as pessoas.

Erisipela suína

Esta doença é, muitas das vezes, confundida com a peste suína. As diferenças entre as duas doenças apresentam-se no Quadro 5. A doença é tratada com uma injeção de penicilina, que nem sempre dá resultados eficazes. Contudo, existe uma vacina muito eficaz contra esta doença.

Quadro 5: Diferenças entre a erisipela suína e a peste suína

Erisipela suína	Peste suína
prisão de ventre ou fezes moles	diarreia óbvia
pele rosada, muitas das vezes, com contusões entalhadas (pode-se introduzir o polegar na contusão)	pele pálida, sem contusões entalhadas
falta de apetite	apetite, muitas das vezes, anormal
passo hirto, coxo	passo fraco, sinuoso
o animal produz um guincho rouco ao ser instigado	grunhidos
a doença manifesta-se quando o tempo está quente	a doença pode manifestar-se em qualquer época do ano
há só um ou poucos porcos doentes no rebanho	há vários porcos doentes na mesma altura

Pneumonia

A pneumonia pode ser provocada por bactérias, vírus (em geral, simultaneamente por ambos os tipos de organismos) ou por parasitas (vermes pulmonares e vermes intestinais que se deslocaram para os pulmões). O problema piora ao manter-se demasiados suínos num espaço reduzido, caso haja uma temperatura baixa, correntes de ar, um nível deficiente da humidade do ar e um ambiente poeirento. A doença é mais comum durante a estação das chuvas e, nessa altura, os suínos devem ser mantidos em condições secas e isentas de correntes de ar.

Os animais doentes começam a tossir, particularmente depois de esforços e ao serem instigados, e respiram com convulsões. Mostram um crescimento retardado. Caso a doença seja causada por vírus e bactérias, é tratada com antibióticos (estreptomicina-penicilina, tetraciclina).

Caso seja provocada por vermes pulmonares, a doença é tratada com Ripercol R ou ivermectina.

Doenças relacionadas com a alimentação

Anemia (escassez de ferro no sangue)

A anemia é um problema sério, particularmente no caso dos leitões jovens mantidos em compartimentos fechados. Os leitões tornam-se muito pálidos algumas semanas depois do seu nascimento e o seu ritmo de crescimento diminui. A causa do problema é uma deficiência de ferro no leite da porca-mãe. Isto pode ser prevenido colocando, diariamente, terra rica em ferro (lama das valas, terra da floresta) no compartimento, fornecendo aos porcos material para chafurdarem.

Esta terra não deve ter estado, anteriormente, em contato com suínos, visto que não deve conter vermes. Fornecer-lhes terra a partir da primeira semana após o nascimento. Aos leitões muito jovens (0-3 dias depois do nascimento) pode-se administrar uma injeção de dextron de ferro, se se conseguir obter. Isto faz-se, geralmente, em sistemas de suinicultura (semi) intensiva.

Também se pode depositar cinzas de madeira no compartimento.

Embora as cinzas de madeira não contenham ferro, fornecem outros minerais, como sejam cálcio e fósforo, que são importantes para o crescimento dos ossos dos leitões.

Prisão de ventre

Às porcas com prisão de ventre deve dar-se lhes, diariamente, uma dose de 60 g de óleo de linhaça nas suas rações. Se isto não for eficaz, deve-se administrar 60 g de sais Epsom e obrigar a porca a mover-se.

Outros problemas

Insolação

Causa: exposição excessiva ao sol. Sintomas: a pele fica queimada e os porcos sentem dor. No caso de porcos brancos, a pele torna-se vermelha.

Os suínos de pele branca são mais susceptíveis. Prevenção: fazer com que haja suficiente sombra para o gado. Tratamento: banhar (apenas) a sua cabeça em água fria. Se for possível, dar-lhes um pouco de aguardente ou whisky com um colher de chá. Fazer com que o animal disponha de sombra.

Problemas da pele ou das patas

Feridas ou lesões

Causa: devido ao alojamento ou lutas. Prevenção: melhorar o alojamento, manter os suínos separados. Tratamento: injeções com antibióticos durante 3–5 dias, desinfetar a ferida e aplicar pomada.

Artrite (articulações inchadas)

Causa: bactérias. Sintomas: as articulações de uma ou mais patas estão gravemente inchadas. O suíno fica coxo, sente muita dor e tem febre (muitas das vezes, a temperatura corporal é acima de 40 °C). Prevenção: desinfetar os cordões umbilicais, aplanar os chãos. Tratamento: injeções com antibióticos durante 5 dias.

Referências Bibliográficas:

Johan van 't Klooster; e Arie Wingelaar. Série Agrodok No. 1. Criação de porcos nas regiões tropicais. Da criação ao ar livre aos sistemas de produção intensiva de pequena escala.

9. Noções de Aquicultura.

AQUICULTURA

A aquicultura, conforme Cyrino, et al., 2012, é a criação de organismos aquáticos em condições controladas, uma atividade economicamente rentável, desde que feita com base em projetos tecnicamente corretos. Porém, apresenta algumas limitações como: necessita de um mercado favorável, receptividade da população para aceitar as mudanças trazidas pela implantação de uma nova indústria, uma política que garanta o acesso dos produtores aos recursos naturais indiscriminadamente, disponibilidade regional de alevinos, alimentos, equipamentos, materiais, serviços de extensão e controle sanitário, crédito e mercado financeiro favorável. [16]

Segundo MPA, 2010, a produção aquícola nacional (ano 2010) foi de 479.399 t, representando um incremento de 15,3% em relação à produção de 2009. Comparando-se a produção atual com o montante produzido em 2008 (365.366 t), fica evidente o crescimento do setor no país, com um incremento de 31,2% na produção durante o triênio 2008-2010. Seguindo o padrão observado nos anos anteriores, a maior parcela da produção aquícola é oriunda da aquicultura continental, na qual se destaca a piscicultura continental que representou 82,3% da produção total nacional.

[16] *http://files.petzootecniaufrpe.webnode.com.br/200000279-27974280ef/Manejo%20Pr%C3%A1tico%20Aplicado%20a%20Piscicultura%20de%20%C3%81gua%20Doce%20.pdf*

A piscicultura, um dos ramos da aquicultura, na qual se destina a criação de peixes, possuindo uma boa lucratividade, no entanto, deve considerar também que ainda existem poucas informações, surgindo dúvidas a respeito dessa atividade.

Esta atividade surgiu na China há cerca de 4 mil anos, onde também se desenvolveu o consórcio entre peixes e outros animais (búfalos e suínos). Na Europa a piscicultura só começou a partir do século XIV, através dos monges que criavam carpas nos mosteiros a fim de consumi-las nos momentos de abstinência de carnes vermelhas. A Argentina foi o primeiro país a introduzir a piscicultura na América do Sul, importando, em 1870, os primeiros reprodutores de carpa comum (*Cyprinus carpio*) e carpa espelho (*Cyprinus carpio* variedade *especularis*). No Brasil, a piscicultura propriamente dita iniciou-se por volta de 1929. Nessa época, o cientista Rodolfo Von Lhering estudou os peixes do Rio Mogi-Guaçu em Piracicaba - São

Paulo, utilizando pela primeira vez hipófise para provocar desova do Dourado (*Salminus maxillorus*). Em 1939, surgiu a primeira estação de piscicultura do país em Pirassununga – São Paulo.

Sistemas de Cultivo

Os sistemas de produção utilizados no cultivo de peixes são bastante diversificados em função:
- Da disponibilidade de recursos financeiros e insumos;
- Do acesso e da viabilidade do emprego de tecnologia;
- Da disponibilidade de água;
- Da disponibilidade de área;
- Das condições climáticas prevalentes;
- Das particularidades do mercado consumidor;
- Das características intrínsecas de cada empresa;

Esses sistemas de produção são classificados em Extensivo, Semi-intensivo e Intensivo, descritos conforme Nascimento e Oliveira, 2010:

Sistema Extensivo

Neste sistema, o número de peixes por unidade de área é baixo, a alimentação é restrita ao alimento naturalmente existente e não há controle sobre a reprodução. A piscicultura é praticada em reservatórios de pequenas ou grandes dimensões, naturais ou artificiais. Esses reservatórios são construídos, na maioria das vezes, para outra finalidade, por exemplo, para armazenar água para irrigação, para bebedouro de animais, energia elétrica, etc. A piscicultura aparece como um aproveitamento a mais desses reservatórios.

Nesta modalidade de piscicultura não se alimentam os peixes regularmente e não se fertiliza a água com fertilizantes orgânicos ou inorgânicos. Os peixes se alimentam dos organismos presentes no próprio ambiente.

Sistema Semi-intensivo

Este sistema se caracteriza pela maximização da produção de alimento natural (fito e zooplâncton, bentos e macrófitas), a partir do aporte de minerais que pode ser feito com adubos orgânicos (esterco de bovinos, suínos, equinos, etc.) ou químicos (fontes de nitrogênio e fósforo), para servir como principal fonte de alimento dos peixes. Em função disso, utiliza-se um maior número de peixes por m² (densidade de estocagem).

Para aumentar diretamente a produção ou o crescimento dos peixes usam-se “alimentos artificiais” (são todos os alimentos que não são produzidos nos viveiros) que o piscicultor coloca no viveiro. No sistema semi-intensivo a piscicultura é praticada em viveiros construídos estritamente para se criar peixes. Estes viveiros são totalmente drenáveis, uma ou mais vezes por ano.

Sistema Intensivo

Semelhante ao sistema semi-intensivo, os viveiros são planejados, escavados com máquinas e possuem declividade para facilitar a drenagem da água e despesca dos animais. A diferença está na taxa de renovação da água, para suportar a biomassa de pescado estocada e carrear as excretas para fora.

Dependendo da disponibilidade e da qualidade da água pode-se estocar entre 1 a 10 peixes por metro quadrado. O fluxo de água é controlado para manter, no mínimo, um teor de oxigênio dissolvido (OD) de 8 mg/L. Como a densidade de estocagem de peixes é alta, o alimento natural não é capaz de manter sozinho o desenvolvimento completo dos animais. Portanto, se faz necessário o fornecimento de uma ração balanceada.

Qualidade de Água

A avaliação dos níveis de qualidade da água para os animais aquáticos é considerada importante, pois influencia diretamente na criação de peixes e com esse monitoramento, pode se presumir como estão as condições ambientais para a vida destes animais.

Assim, com o desenvolvimento rápido e crescente da piscicultura, a qualidade da água procede a um enorme interesse nesta linha de atuação, já que a água em condições inadequadas ocasionará problemas no cultivo, podendo levar os peixes à morte. Nesse aspecto, MATSUZAKI *et al.,* 2004 afirma que o manejo inadequado em piscicultura geralmente acelera o processo de eutrofização, deteriorando a qualidade da água, principalmente pela administração de altas doses de ração e pela fertilização (orgânica ou inorgânica).

Então os principais fatores que influenciam diretamente na criação de peixes são:

- Temperatura da água (Tº C): influencia diretamente o rendimento dos sistemas de produção de organismos aquáticos.

- Oxigênio dissolvido (OD, mg/L): pode ser afetado através do aumento da alimentação, do metabolismo dos peixes, tamanho e fase de desenvolvimento do peixe, e também com o aumento da temperatura, pois com esse aumento, haverá menor a dissolução desse gás.

- pH (potencial hidrogeniônico): O pH reflete o grau de acidez ou de alcalinidade da água, sendo um fator importante para assegurar uma boa produção de peixes.

- Alcalinidade (mg/L de $CaCO_3$): a alcalinidade total é a concentração de todos os cátions divalentes na água, sendo o cálcio (Ca^{2+}) e o magnésio (Mg^{2+}) os cátions mais comuns em quase todos os sistemas de água doce.

- Amônia: é tóxica para todos os animais aquáticos, especialmente em lugares com baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Existe duas formas de amônia a ionizada ($NH4^{+}$) e a não-ionizada (NH_3), sendo sua toxicidade atribuída principalmente à última forma (FOSS et al., 2003). Níveis elevados de amônia provocam estresse nos peixes, com consequente diminuição da resistência imunológica, danos nas brânquias e destruição das nadadeiras.

- Nitrito: O nitrito é um produto intermediário da transformação da amônia em nitrato, e pode ser tóxico para peixes (FRANCES et al., 1998). Essa amônia é reduzida a nitrito (resultante da ação da nitrificação bacteriana), e em sistemas fechados podem acumular para níveis tóxicos, pois o aumento nas concentrações de nitrito na água induz a acumulação deste no sangue e tecidos, e via reações complexas produzindo derivados tóxicos com ação deletéria em processos fisiológicos dos peixes (COSTA et al., 2004).

Para manter os parâmetros físicos e químicos de qualidade de água numa faixa ideal, não se deve ultrapassar a capacidade máxima de suporte do ambiente.

Devem-se também considerar os diversos aspectos fundamentais relacionados não só à qualidade da água, mas também com a nutrição, a genética, a localização da área de produção, entre outros fatores. Se a capacidade máxima de suporte for ultrapassada, a qualidade da água e a produtividade diminuem acentuadamente, afetando diretamente os peixes. Nesse sentido, é recomendável monitorar com certa frequência, a qualidade da água e procurar manter os parâmetros físico-químicos dentro de alguns limites a fim de assegurar uma produção satisfatória de peixes.

Manejo Geral

Manejo dos peixes

O bom manejo começa com a escolha das espécies mais adequadas ao ambiente de cultivo (escolher as espécies com que vai trabalhar, levando em considerações as exigências ambientais e climáticas de cada espécie, o habito alimentar, a rusticidade, a aceitação comercial).

As principais espécies de peixes de água doce cultivadas no Brasil são: tilápias (Oreochromis spp), carpas (Cyprinus sp.), tambaqui (Colossoma macropomum), pacu (Piaractus mesopotamicus), matrinxã (Brycon spp.), piau (Leporinus sp.), bagre africano (Clarias gariepinus), entre outros.

Manejo dos alevinos

Transporte

Se possível verificar o fornecedor, o procedimento de captura e contagem dos alevinos.

Se o mesmo utiliza embalagem plástica atóxica e resistente, água limpa, coloca de preferência o oxigênio puro.

Densidade

Deve ser compatível com a espécie, tamanho e lembrar do tempo de transporte, também dando preferência para não transportar em dias muito quentes

Recepção

Necessita de manuseio cuidadoso das embalagens, tendo-se preferencialmente uma aclimatação (verificação comparatória entre a água da embalagem e a do local a ser introduzido os animais - qualidade de água, como temperatura e pH). Depois de certo tempo (aproximadamente 15 a 30 minutos) pode-se soltar devagar os alevinos.

Manejo Alimentar

Os custos com alimentação podem compor cerca de 50 a 70% do custo total de produção de peixes. Isso é um dos fatores que leva a fazer estudos, pesquisas e métodos alternativos para diminuir esse entrave na aquicultura.

Pode-se minimizar de forma significativa este custo com adoção de manejo alimentar adequado e uso de rações com qualidade compatível com as diferentes fases de desenvolvimento dos peixes e com o sistema de cultivo utilizado.

Para cada fase de desenvolvimento dos peixes tem-se a granulomentria e percentagem de proteína bruta (PB) na ração adequada. Essa ração para os peixes é a extrusada. Exemplos:

-Fase alevinagem: normalmente utiliza-se ração de 45 a 40% PB.

-Fase de engorda: normalmente utiliza-se ração de 36 a 32% PB.

O fornecimento a lanço de forma mais espalhada e homogênea possível.

A frequência alimentar depende do manejo adequado adotado, podendo variar de 2 a 5 vezes por dia ou até 9 vezes ao dia (fase alevinagem).

A quantidade varia muito do comportamento dos peixes, o clima da região, mas deve-se verificar comportamento alimentar podendo aumentar a quantidade ingerida ou diminui-la.

Para o armazenamento de rações deve dar preferência a local fresco e seco, coberto, utilizando estrados para manter os sacos de ração distantes do piso e das paredes.

Manejo da água

Para se manter em níveis adequados para criação de peixes, com a observação da qualidade da água, comportamento dos peixes, pode-se tentar melhorar alguns aspectos da água.

Exemplo: baixo oxigênio dissolvido: ver se há grande presença de macrófitas (plantas aquáticas) -, se a renovação da água está normal, se a densidade de estocagem está dentro do limite, entre outros fatores. Com essas respostas podese fazer medidas para melhorar o oxigênio.

Manejo de sistemas

Monofásico: cria-se peixes da fase alevinagem (inicial) até a fase engorda (final) no mesmo ambiente de cultivo, durante todo o ciclo produtivo.

Bifásico: adota-se criar peixes da fase alevinagem (inicial) até a fase juvenil (intermediária) no mesmo ambiente de cultivo.

Trifásico: adota-se criar peixes realizando despescas em cada fase de desenvolvimento (fase alevinagem até a fase de engorda) podendo ficar em diferentes ambientes de cultivo. Exemplo: 1,0g a 200g; 200 a 700g; 700 a 1.000g.

Manejo de produção

Apetrechos de pesca

Pode ser utilizados em piscicultura e carcinicultura. Os principais utensílios são:

Tarrafas: são confeccionadas de panagens de nylon multifilamento (geralmente com argola) ou nylon monofilamento (com rufo). Essa tarrafa de argola tem uma característica exclusiva de fechamento, através de fios de nylon monofilamento que ligam o topo da tarrafa até o chumbo, e é possível fechar totalmente esta rede formando um grande saco, facilitando as capturas (podendo capturar peixes de 2 cm a 20 cm na mesma tarrafa). Normalmente é um petrecho ideal para capturas localizadas, rápidas, com o mínimo de mão de obra e sem causar traumatismos.

Rede de Arrasto: rede geralmente grande (tipo forma de saco) que quando puxada a uma velocidade, permite que os peixes, crustáceos ou outro tipo de pescado, sejam retidos dentro da rede.

Puçás: uma rede tipo saco com cabo (tamanho variável) de madeira, alumínio ou material alternativo (cano pvc, etc), que serve para pegar os peixes evitando que escapem.

Biometria

Uma das maneiras para o acompanhamento do desenvolvimento dos peixes é a realização da biometria. A biometria é uma prática bastante difundida na atividade aquícola, sendo executada mediante periódicas pesagens e medições do comprimento corporal de parte representativa do lote, proporcionando um acompanhamento dos peixes em relação ao ganho de peso e crescimento, podendo ajustar a quantidade de ração a ser fornecida (evitando desperdício ou desnutrição).

A frequência a ser realizada depende do manejo adequado, disponibilidade de mão de obra, podendo ser realizada semanalmente, quinzenalmente ou até mensamente.

Há dois tipos de biometria: individual (pesando-se um peixe por vez) e por amostragem aleatória (Para tal procedimento é necessário ter balança, puçás, baldes, rede de arrasto ou tarrafa (viveiros).

Com os resultados dos dados adquiridos na biometria pode-se ter noção do desenvolvimento dos peixes e determinar, por exemplo, a quantidade de ração.

Pode-se então ter o acompanhamento de:

- Peso médio (g ou kg): encontrado, dividindo-se a biomassa amostrada pelo número de peixes amostrado.
- Ganho de Peso (g): é a diferença entre o peso médio atual e o peso médio anterior.
- Biomassa (g ou Kg): número de peixes multiplicado pelo peso médio.
- Taxa de crescimento específico (TCE, % dia-1): (LN(Pf)-LN(Pi)) /t) x 100, onde Pi é o peso médio inicial (g), Pf é o peso médio final (g), e t é o tempo em dias.
- Taxa de sobrevivência (Sob, %): computada como: [(nº final de peixes capturados / nº de peixes estocados) x 100].
- Fator de Conversão Alimentar (FCA): consumo de ração/ganho de biomassa.

Manejo da água e Solo

Solo

Calagem: corrige os valores de pH, reforça o sistema tampão formado por bicarbonatos, carbonatos e íons Ca2+ e Mg2+ e neutraliza a acidez de troca do solo do fundo dos viveiros.

Para desinfectar o solo, depois do viveiro já seco (vazio), deixar secar (ao sol) por um dia ou mais dependo do clima da região. Depois para ter mais eficiência, deve utilizar produtos químicos (cal virgem e hidratada), sendo a dose inicial necessita ser aplicada a lanço sobre o fundo do viveiro ainda seco.

- Cal virgem (CaO): libera calor e mata muito rapidamente o pH do solo, matando todos os organismos aquáticos presentes.

- Cal hidratada (Ca(OH)2): mata os organismos aquáticos presentes exclusivamente pelo aumento do pH (não eleva a temperatura da água).

OBS: em solos com machas de lamas escuras e com mau cheiro (tipo ovo podre) necessita utilizar um produto mais forte (o hipoclorito de sódio).

O critério usado para decisão a respeito de se fazer ou não a calagem de um tanque é:

- Quando a dureza e/ou alcalinidade da água forem menores que 20 mg de CaCO3/L, ou o pH da água de um tanque for menor que 6,0.

Água

Adubação

Normalmente os peixes possuem numerosos rastros branquiais e secretam muco na faringe, permitindo uma eficiente filtragem e aglutinação das pequenas partículas do fitoplâncton e zooplâncton.

Pode-se criar peixes em viveiros adubados ou combinar a adubação e o uso de alimento de baixo custo (mistura de farelos vegetais, rações com baixo teor proteico entre outros).

Fertilização

A fertilização de tanques e viveiros é uma prática essencial para aumentar a biomassa planctônica e consequentemente à produção dos peixes.

O alimento natural pode contribuir com o suprimento de proteína, energia, vitaminas e minerais, podendo reduzir os custos com a alimentação.

Há dois tipos de fertilização:

- Orgânica: usa-se esterco animais (os mais utilizados são de bovinos, caprinos, aves), também restos de culturas agrícolas e farelos vegetais.

- Inorgânica: nitrogênio (exemplo: uréia, [(NH2)2CO], na proporção de 3,0 mg/L (N)), ácido fosfórico (H3PO4), numa proporção de 0,3 mg/L (P), silicato (SiO2), na proporção de 1,0 mg/L, superfosfato simples, entre outros. Há 3 formas de aplicação de fertilizantes químicos:

- 1º método (o mais eficiente): é aquele que os fertilizantes são diluídos antes de serem aplicados, depois espalhados na superfície dos viveiros;

- 2º método: envolve a construção de uma pequena plataforma (material não tóxico), na qual deve ficar aproximadamente 30 cm da superfície (o vento irá se encarregar de distribuir os nutrientes pelo viveiro);

- 3º método: consiste em colocar fertilizante nos próprios sacos ou outro saco poroso, e a fixação em estacas dentro do viveiro, sendo a eficiência colocando 2 ou mais sacos espalhados pelo viveiro.

Para avaliar os efeitos da fertilização, pode ser medida pela abundância de fitoplâncton presente em viveiros (água se torna mais turva normalmente de coloração esverdeada).

Sistemas de produção

Os sistemas de produção utilizados no cultivo de peixes são bastante diversificados e assim os índices de produtividade, custos de produção e lucratividade são bastante distintos.

Capacidade de suporte (CS): É a máxima biomassa de peixes capaz de ser sustentada em uma unidade de produção (viveiros, tanque-rede, entre outros). E pode ser expressa em relação à área (kg/ha; kg/m²) ou ao volume (kg/m³) da unidade de produção. A determinação da capacidade de suporte é feita com base nos resultados de cultivos anteriores ou pode ser estimada através dos dados de produção obtidos em outras pisciculturas ou em dados técnicos publicados.

Biomassa crítica (BC): em algum momento de cultivo o crescimento diário dos peixes atinge um valor máximo, no caso, o máximo de ganho de peso possível por peixe (g/dia) ou por unidade de área (kg/ha/dia) ou volume (kg/m³/dia). Neste momento diz-se que a unidade de produção atingiu a sua biomassa crítica.

Biomassa econômica (BE): representa o momento que ocorre o máximo lucro acumulado durante o cultivo. Pode-se realizar a despeca (parcial ou total), e em geral é em torno de 60 a 80% da capacidade de suporte.

Tipos de criação

Em sistemas semi-intensivo ou intensivo, pode-se criar peixes em tanque de fibra de vidro, tanques de alvenaria, viveiros escavados, tanques-redes. Sendo:

Sistema Semi-intensivo

Tanque de fibra de vidro: podem-se de utilizadas por pessoas que tenham espaço pequeno, mas o investimento inicial é alto (preço dos tanques, ter renovação constante, preferencialmente com aeração).

Tanques de alvenaria: tem-se a desvantagem inicial de custo de materiais (cimento, tijolos).

Viveiros escavados: são um dos mais utilizados. Para tal é necessário muitos aspectos a serem observados para a implantação dos mesmos. Como:

a) Seleção de áreas: Aspectos de topografia (não selecionar áreas com topografia acidentada que requeiram grandes investimentos na limpeza e correção do terreno, preferindo locais livres de enchentes), escolhendo terrenos planos com suave declividade (não superior a 5%). Aspectos de solo (não selecionar áreas com tipos inadequados de solo tanto em relação à permeabilidade quanto ao pH), Aspectos da água (não selecionar áreas com pouca disponibilidade de água e/ou com água de baixa qualidade. Aspectos de infra-estrutura (não selecionar áreas sem infra-estrutura básica como energia elétrica, água, estradas, telefonia).

b) Construção dos viveiros: Forma (ideal é a retangular). Viveiros quadrados ou circulares dificultam manejo. Tamanho (de acordo com a topografia e disponibilidade de área). Posicionamento (de acordo com a topografia, mas preferir eixo mais longo no sentido dos ventos predominantes). Profundidade dos viveiros: pelo menos 1,00m.

c) Solo: Tipo (preferir solos de baixa permeabilidade, argilosos ou areno-argilosos, sem afloramentos rochosos, sem excesso de matéria orgânica, ricos em nutrientes e com pH em torno de 6 a 7). Calagem (utilizar quantidades de calcário de acordo com recomendações de análise de solo, visando correção de pH e manutenção de alcalinidade adequada). Manejo (após período de cultivo proceder ao pouso de 30 a 45 dias, desinfecção, calagem e adubação inicial, antes de iniciar novo cultivo).

d) Sistemas de abastecimento e drenagem: captar água de locais não poluídos e sem restrições ambientais, de boa qualidade; construir canais que não desperdicem água com configuração que evite erosão. Utilizar sistema de canos para viveiros pequenos e sistema de monge para viveiros maiores. Dimensionar o sistema para possibilitar o rápido esvaziamento do viveiro, impedindo a passagem dos peixes e ser de fácil manuseio). A quantidade de água necessária depende da área dos viveiros, das taxas de infiltração e evaporação, da água exigida no manejo da produção e do uso de estratégias de reaproveitamento da água, dentre outros fatores.

Sistema Intensivo

Tanque-rede (TR)

Tanques-rede são estruturas flutuantes utilizados na criação de peixes, em rede ou tela revestida, com malhas de diferentes tamanhos e que podem ser confeccionados de diversos materiais, permitindo a passagem do fluxo de água e dos dejetos dos peixes. Deve ser elaborados com materiais leves e não cortantes para facilitar o manejo e apresentar resistência mecânica e à corrosão.

Para a implantação dessa estrutura é necessário observar a facilidade de acesso aos tanques-rede (muitas vezes precisa-se de barcos, canoas, passarelas, etc, para locomoção e chegada dos insumos ao local), também os aspectos de segurança, já que os peixes ficam confinados são presas fáceis para roubos ou furtos. Recomenda-se local que tenha uma profundidade de pelo menos uma vez a altura do tanque-rede (exemplo: um tanque-rede de 2,0 metros de altura, o local deve ter pelo menos 4 metros de profundidade na sua conta minima (mas isso pode ser adaptado de acordo com o local).

Distância e posicionamento dos tanques-rede

Geralmente os dos tanques-rede são posicionados em linhas podendo ser única ou mais de uma. Quando for mais de uma linha sugere uma distância de 10 a 20 metros entre as linhas.

A distância entre os tanques-rede é uma a duas vezes o seu comprimento (exemplo: se o TR medir 3 metros de comprimento, a distância será de 3 a 6 metros entre os demais).

Materiais utilizados na construção de TR

Na fabricação da estrrtura de TR, pode-se utilizar diversos materiais como tubos e cantoneira de aluminio, aço galvanizados, madeira, barra de ferro soldadas e pintadas, entre putros. Nessas estrturas que são fixadas os flutuadores, as malhas, tampas e cabo de fixação que irão dar o formato ao TR.

Dependedo da fase de criação dos peixes, utiliza malhas com a abetura especifica para cada fase (normalmente pode ser de 13mm a 25 mm). As tampas dos TR podem ser feitas com malhas maiores ou de igual tamanho ao TR (geralmente, com malhas de 25 mm.

Para a fixação dos TR pode usar cordas de nylon (espessura entre 14 e 20 mm), cabos de aços, esticados.

Sistemas de criação em Tanques-rede

Monofásico: geralmente são estocados entre 30 a 50 g e despescados em peso comercial. Consideramos que a densidade de estocagem inicial de 300 peixes/m³ e a mortalidade próxima de 10%, a densidade final será em torno de 270 peixes/m3.

Bifásico: criados alevinos por exemplo, fase I, peso médio inicial de 1,0g, que são criados em um tipo de bolsão de 4 m³, com malha entre 5 a 8 mm, durante 1 a 2 meses. Quando atingirem ao peso de 50g são transferidos para 4 outros tanques-rede (fase II) onde permanecem até atigirem peso comercial. Pode ter mortalidade de aproximadamente de 30 a 40%.

Trifásico: fase I (1,0 até 50 g) nas condições de bifásico. Após transferidos para 2 outros TR, onde é realizada a fase II (até atingirem 200g, por exemplo), com mortalidade cerca de 10%. Depois, são transferidos para 4 outros TR (fase III), onde serão despescados quando atingirem peso comercial.

Principais espécies criadas em TR

Espécie	Densidade recomendada (TR)
Tilápia (*Oreochromis sp.*)	Varia entre 100 a 250 peixes/m³.
Pirarucu (*Arapaima gigas*)	Aproximadamente 30 kg/m³.
Tambaqui (*Colossoma macropomum*)	14 a 16 peixes/m³
Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)	50 a 75 peixes/m³ (fase de terminação)
Matrinxã (*Brycon spp.*)	200 peixes/m³ (fase de alevinagem) e depois que atingirem peso médio de 60g (50 peixes/m³)
Surubim (Pseudoplatystoma sp.):	50 a 100 peixes/m³.
Jundiá-cinza (*Rhamdia quelen*)	75 e 100 peixes/m³.

10. Agricultura irrigada e de sequeiro.

Prezado(a) candidato(a), vale lembrar que estes assuntos foram abordados no tópico "5. Noções de agricultura orgânica.

11. Princípios básicos de agroecologia. 12. Definição e conceito de agroecologia.

AGROECOLOGIA

A agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda tanto da natureza dos agroecossistemas como dos princípios segundo os quais eles funcionam. Trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo.

Ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais. Uma abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a penetrar no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos.

O objetivo é trabalhar com e alimentar sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas (Altieri, 1987).

A produção sustentável em um agroecossistema deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistentes. O agroecossistema é produtivo e saudável quando essas condições de crescimento ricas e equilibradas prevalecem, e quando as plantas permanecem resilientes de modo a tolerar estresses e adversidades.

Às vezes, as perturbações podem ser superadas por agroecossistemas vigorosos, que sejam adaptáveis e diversificados o suficiente para se recuperarem passado o período de estresse.

Ocasionalmente, os agricultores que empregam métodos alternativos podem ter de aplicar medidas mais drásticas (isto é, inseticidas botânicos, fertilizantes alternativos) para controlar pragas específicas ou deficiências do solo.

A agroecologia engloba orientações de como fazer isso, cuidadosamente, sem provocar danos desnecessários ou irreparáveis. Além da luta contra as pragas, doenças ou problemas do solo, o agroecologista procura restaurar a resiliência e a força do agroecossistema.

Se a causa da doença, das pragas, da degradação do solo, por exemplo, for entendida como desequilíbrio, então o objetivo do tratamento agroecológico é restabelecê-lo. O tratamento e a recuperação são orientados por um conjunto de princípios específicos e diretrizes tecnológicas (Quadro 1). Na agroecologia, a preservação e ampliação da biodiversidade dos agroecossistemas é o primeiro princípio utilizado para produzir auto-regulação e sustentabilidade (Altieri, Anderson e Merrick, 1987). Quando a biodiversidade é restituída aos agroecossistemas, numerosas e complexas interações passam a estabelecer-se entre o solo, as plantas e os animais.

O aproveitamento de interações e sinergismos complementares pode resultar em efeitos benéficos, pois:

- cria uma cobertura vegetal contínua para a proteção do solo;
- assegura constante produção de alimentos, variedade na dieta alimentar e produção de alimentos e outros produtos para o mercado;
- fecha os ciclos de nutrientes e garante o uso eficaz dos recursos locais;
- contribui para a conservação do solo e dos recursos hídricos através da cobertura morta e da proteção contra o vento;
- intensifica o controle biológico de pragas fornecendo um habitat para os inimigos naturais;
- aumenta a capacidade de múltiplo uso do território;
- assegura uma produção sustentável das culturas sem o uso de insumos químicos que possam degradar o ambiente (Altieri, Letourneau e Davis, 1983).

Quadro 1
Elementos técnicos básicos de uma estratégia agroecológica

I . Conservação e Regeneração dos Recursos Naturais

a. Solo (controle da erosão, fertilidade e saúde das plantas)
b. Água (captação/coleta, conservação *in situ*, manejo e irrigação)
c. Germoplasma (espécies nativas de plantas e animais, espécies locais, germoplasma adaptado)
d. Fauna e flora benéficas (inimigos naturais, polinizadores, vegetação de múltiplo uso)

II. Manejo dos Recursos Produtivos

a. Diversificação:
- temporal (isto é, rotações, seqüências)
- espacial (policultivos, agroflorestas, sistemas mistos de plantio/criação de animais)
- genética (multilinhas)
- regional (isto é, zoneamento, bacias hidrográficas)

b. Reciclagem dos nutrientes e matéria orgânica:
- biomassa de plantas (adubo verde, resíduos das colheitas, fixação de nitrogênio)
- biomassa animal (esterco, urina, etc.)
- reutilização de nutrientes e recursos internos e externos à propriedade

c. Regulação biótica (proteção de cultivos e saúde animal):
- controle biológico natural (aumento dos agentes de controle natural)
- controle biológico artificial (importação e aumento de inimigos naturais, inseticidas botânicos, produtos veterinários alternativos, etc.)

III. Implementação de Elementos Técnicos

a. Definição de técnicas de regeneração, conservação e manejo de recursos adequados às necessidades locais e ao contexto agroecológico e socioeconômico.
b. O nível de implementação pode ser o da microrregião, bacia hidrográfica, unidade produtiva ou sistema de cultivo.
c. A implementação é orientada por uma concepção holística (integrada) e, portanto, não sobrevaloriza elementos isolados.
d. A estratégia deve estar de acordo com a racionalidade camponesa, incorporando elementos do manejo tradicional de recursos.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Porém, restaurar a saúde ecológica não é o único objetivo da agroecologia. De fato, a sustentabilidade não é possível sem a preservação da diversidade cultural que nutre as agriculturas locais. O estudo da etnociência (o sistema de conhecimento de um grupo étnico local e naturalmente originado) tem revelado que o conhecimento das pessoas do local sobre o ambiente, a vegetação, os animais e solos pode ser bastante detalhado.

O conhecimento camponês sobre os ecossistemas geralmente resulta em estratégias produtivas multidimensionais de uso da terra, que criam, dentro de certos limites ecológicos e técnicos, a autossuficiência alimentar das comunidades em determinadas regiões (Toledo et al., 1985).

Para os agroecologistas, vários aspectos dos sistemas tradicionais de conhecimento são particularmente relevantes, incluindo aí o conhecimento de práticas agrícolas e do ambiente físico, os sistemas taxonômicos populares e o emprego de tecnologias de baixo uso de insumos. Muitos cientistas nos países desenvolvidos estão começando a mostrar interesse pela agricultura tradicional em seus mais diferentes aspectos: capacidade de tolerar riscos, eficiência produtiva de misturas simbióticas de cultivos, reciclagem de materiais, utilização dos recursos e germoplasmas locais, habilidade em explorar toda uma gama de microambientes.

É possível obter, através do estudo da agricultura tradicional, informações importantes que podem ser utilizadas no desenvolvimento de estratégias agrícolas apropriadas, adequadas às necessidades, preferências e base de recursos de grupos específicos de agricultores e agroecossistemas regionais (Altieri, 1983). Entretanto, tal transferência de conhecimentos deve ocorrer rapidamente, ou essa riqueza de práticas se perderá para sempre.

A produção estável somente pode acontecer no contexto de uma organização social que proteja a integridade dos recursos naturais e estimule a interação harmônica entre os seres humanos, o agroecossistema e o ambiente. A agroecologia fornece as ferramentas metodológicas necessárias para que a participação da comunidade venha a se tornar a força geradora dos objetivos e atividades dos projetos de desenvolvimento. O objetivo é que os camponeses se tornem os arquitetos e atores de seu próprio desenvolvimento (Chambers, 1983).

A agroecologia dos agroecossistemas tradicionais

Os sistemas agrícolas tradicionais surgiram no decorrer de séculos de evolução biológica e cultural. Eles representam as experiências acumuladas de agricultores interagindo com o meio ambiente sem acesso a insumos externos, capital ou conhecimento científico (Brokenshaw, Warren e Werner, 1979).

Utilizando a autoconfiança criativa, o conhecimento empírico e os recursos locais disponíveis, os agricultores tradicionais frequentemente desenvolveram sistemas agrícolas com produtividades sustentáveis (Harwood, 1979).

Uma característica notável desses sistemas é o grau de diversidade das plantas, geralmente na forma de policultivos e/ou padrões agroflorestais (Clawson, 1985). Essa estratégia de minimizar o risco através do cultivo de várias espécies e variedades de plantas estabiliza a produtividade a longo prazo, promove a diversidade do regime alimentar e maximiza os retornos com baixos níveis de tecnologia e recursos limitados (Richards, 1985).

Os sistemas de cultivo tradicionais fornecem 20% da oferta de alimentos do mundo (Francis, 1986). Os policultivos constituem no mínimo 80% da área cultivada da África Ocidental e boa parte da produção de alimentos básicos nos trópicos latino-americanos.

Os agroecossistemas tropicais, compostos de parcelas produtivas e em pousio, hortas domésticas complexas e lotes agroflorestais, geralmente contêm mais de 100 espécies por campo de cultivo proporcionando materiais de construção, lenha, ferramentas, medicamentos, alimentos para o gado e para o consumo humano.

Hortas no México, Indonésia e Amazonas exibem formas altamente eficientes de uso do solo, incorporando cultivos variados com distintos hábitos de crescimento (Alcorn, 1984). O resultado é uma estrutura semelhante à das florestas tropicais, com diversas espécies e uma configuração estratificada (Denevan et al., 1984).

Pequenas áreas ao redor das casas dos agricultores geralmente abrigam 80 a 125 espécies de plantas úteis, muitas delas para alimentação e uso medicinal.

Muitos agroecossistemas tradicionais encontram-se em centros de diversidade genética, contendo, portanto, populações de plantas cultivadas locais, variadas e adaptadas, bem como de parentes selvagens e silvestres destas diferentes culturas (Harlan, 1976).

Estes agroecossistemas constituem-se essencialmente em repositórios in situ de diversidade genética. Há muitas descrições de sistemas em que os agricultores dos trópicos plantam múltiplas variedades de cada cultura, criando diversidade intra e interespecífica, aumentando assim a segurança da colheita.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Por exemplo, nos Andes, os agricultores cultivam cerca de 50 variedades de batata em seus campos de cultivo (Brush, 1982). Da mesma forma, na Tailândia e na Indonésia, os agricultores cultivam muitas variedades de arroz em suas lavouras, variedades essas adaptadas a uma ampla gama de condições ambientais. Regularmente, trocam sementes com os vizinhos (Grigg, 1974).

A diversidade genética resultante aumenta a resistência às doenças que atacam espécies particulares de plantas, possibilita aos agricultores explorar diferentes microclimas, atender suas necessidades nutricionais e obter, ainda, outros benefícios através de sua utilização.

Os agricultores tradicionais preservam a biodiversidade não somente nas áreas cultivadas, mas também naquelas sem cultivos. Muitos camponeses mantêm áreas cobertas por florestas, lagos, pastagens, arroios e pântanos, no interior ou em áreas adjacentes aos seus campos de cultivos, suprindo-se, assim, de produtos úteis, como alimentos, materiais de construção, medicamentos, fertilizantes orgânicos, combustíveis e artigos religiosos.

Em condições úmidas e tropicais, a coleta de recursos originários de florestas primárias e secundárias pode ser bastante importante. Na região de Uxpanapa, em Veracruz, México, os agricultores utilizam cerca de 435 espécies selvagens de plantas e animais, das quais 229 são consumidas. Em muitas áreas semiáridas, a coleta possibilita aos camponeses e aos grupos indígenas manter seus padrões nutricionais mesmo em tempos de seca (Toledo et al., 1985).

Embora os agroecossistemas tradicionais variem com as circunstâncias geográficas e históricas, muitas características estruturais e funcionais são compartilhadas pelos diferentes sistemas, pois eles:

- contêm um grande número de espécies;
- exploram toda uma gama de microambientes com características distintas, tais como solo, água, temperatura, altitude, declividade ou fertilidade, seja em um único campo de cultivo, seja em uma região;
- mantêm os ciclos de materiais e resíduos através de práticas eficientes de reciclagem;
- têm como suporte interdependências biológicas complexas, resultando em um certo grau de supressão biológica de pragas;
- utilizam baixos níveis de insumos tecnológicos, mobilizando recursos locais baseados na energia humana e animal;
- fazem uso de variedades locais e espécies silvestres de plantas e animais;
- produzem para consumo local.

Os serviços ecológicos da biodiversidade nos agroecossistemas tradicionais

Nos agroecossistemas tradicionais, a predominância de sistemas de cultivo complexos e diversificados é de suma importância para os camponeses, na medida em que as interações entre plantas cultivadas, animais e árvores resultam em sinergismos benéficos que permitem aos agroecossistemas promover sua própria fertilidade de solo, controle de pestes e produtividade (Altieri, 1987; Harwood, 1979; e Richards, 1985).

Através do plantio intercalado, os agricultores beneficiam-se da capacidade dos sistemas de cultivo de reutilizar seus próprios estoques de nutriente. A tendência de algumas culturas de exaurir o solo é contrabalançada através do cultivo intercalado de outras espécies que enriquecem o solo com matéria orgânica. O nitrogênio do solo, por exemplo, pode ser incrementado com a incorporação de leguminosas à mistura de cultivos, e a assimilação de fósforo pode ser intensificada com o plantio de espécies que estimulem as associações com micorrizas (Vandermeer, 1989).

A estrutura complexa dos agroecossistemas tradicionais diminui as perdas por ação de pragas, através de uma variedade de mecanismos biológicos. O consorciamento de distintas espécies ajuda a criar habitats para os inimigos naturais das pragas, bem como hospedeiros alternativos para as mesmas.

Um cultivo pode ser utilizado como hospedeiro diversivo, protegendo de riscos outros cultivos mais suscetíveis ou mais valorizados economicamente.

A grande diversidade de espécies desenvolvendo-se simultaneamente em policultivos, ajuda na prevenção de pragas evitando sua proliferação entre indivíduos da mesma espécie, que ali se encontram relativamente isolados uns dos outros.

Onde uma agricultura itinerante é praticada, a abertura de pequenos lotes em áreas cobertas por vegetação de floresta secundária permite também uma fácil migração de predadores naturais das pragas oriundos das florestas adjacentes (Altieri, 1991).

O rendimento total por hectare é, com frequência, mais alto em policultivos do que em monocultivos, mesmo quando a produção de cada um dos componentes individuais é reduzida. Essa vantagem é geralmente expressa como Índice Equivalente de Terra (IET), que expressa a área de monocultivo necessária para produzir a mesma quantidade que um hectare de policultivo, utilizando-se a mesma

população de plantas. Se o IET é maior que 1, o policultivo resultará em maior produtividade (Francis, 1986).

Uma estratégia importante para minimizar as perdas em caso de ataques de doenças e nematóides é o aumento de espécies e/ ou de diversidade genética dos sistemas de cultivo, utilizando-se, simultaneamente, vários focos de resistência. A mistura de diferentes espécies de plantas ou variedades pode retardar o surto de doenças, reduzir a disseminação de esporos infectados e modificar as condições ambientais, tais como umidade, luminosidade, temperatura e deslocamento de ar, tornando-as menos favoráveis à difusão de certas doenças.

Muitos sistemas de consorciamento previnem a concorrência por parte das ervas adventícias, principalmente porque as grandes áreas de cobertura das folhas de seus complexos dosséis, evitam que a luminosidade atinja espécies de ervas sensíveis. Em geral, o ponto a partir do qual as ervas adventícias começam a representar um problema depende dos tipos de culturas e da proporção das diferentes espécies cultivadas, sua densidade, onde são plantadas, fertilidade do solo e práticas de manejo.

A eliminação das ervas adventícias pode ser feita nos cultivos consorciados acrescentando-se espécies que inibam sua germinação ou desenvolvimento através da alelopatia. Cultivos como centeio, cevada, trigo, tabaco e aveia liberam substâncias tóxicas no ambiente, ou através de suas raízes ou da decomposição vegetal.

Essas toxinas inibem a germinação e desenvolvimento de algumas espécies de ervas, como a mostardeira selvagem (Brassica spp.) e a papoula.

Os camponeses que trabalham com sistemas de produção tradicionais têm conhecimento e compreensão sofisticados sobre a biodiversidade agrícola que manuseiam. É por essa razão que os agroecologistas opõem-se àquelas abordagens que separam o estudo da biodiversidade agrícola do estudo das culturas que as alimenta.

A natureza complexa do conhecimento etnoecológico dos agricultores

A etnoecologia é o estudo e descrição de sistemas de conhecimento de grupos étnicos rurais indígenas sobre o mundo natural (Alcorn, 1984). Esse conhecimento tem muitas dimensões, incluindo linguística, botânica, zoologia, artesanato e agricultura, e deriva da interação direta entre os seres humanos e o meio ambiente.

Os povos indígenas extraem as informações mais adaptáveis e úteis do meio através de sistemas especiais de conhecimento e percepção. Desse modo, preservam e repassam informações de geração a geração por meios orais ou empíricos (Chambers, 1983).

Seu conhecimento sobre solos, climas, vegetação, animais e ecossistemas geralmente resulta em estratégias produtivas multidimensionais (isto é, múltiplos ecossistemas com múltiplas espécies), e essas estratégias proporcionam, dentro de certos limites ecológicos e técnicos, a autossuficiência alimentar dos agricultores em uma determinada região (Toledo et al., 1985).

Para os agroecologistas, quatro aspectos desses sistemas tradicionais de conhecimento são relevantes (Altieri, 1987):

Conhecimento sobre o meio ambiente

O conhecimento indígena sobre o meio ambiente físico é, com frequência, detalhado. Muitos agricultores desenvolveram calendários tradicionais para controlar a programação das atividades agrícolas. Podem semear de acordo com a fase da lua, acreditando que há fases lunares de precipitação. Muitos também enfrentam a sazonalidade climática utilizando indicadores de clima baseados na fenologia (ou seja, início da floração) da vegetação local.

Tipos de solo, graus de fertilidade e categorias de uso da terra são também discriminados em detalhe por esses agricultores. Os solos são identificados pela cor, textura e até pelo sabor. Os agricultores itinerantes geralmente classificam seus solos baseados na vegetação superficial.

Em geral, a classificação de solo pelos camponeses depende da natureza de sua relação com a terra (Williams e Ortiz Solorio, 1981). Os sistemas asteca de classificação eram muito complexos, identificando mais de 24 tipos de solo pela origem, cor, textura, cheiro, consistência e componentes orgânicos.

Esses solos também eram classificados de acordo com o potencial agrícola e utilizados tanto nas avaliações territoriais quanto no censo rural.

Os camponeses andinos em Coporaque, Peru, identificam quatro principais tipos de solos. Cada um tem características específicas que definem o sistema de cultivo mais adequado (Brush, 1982).

Taxonomias biológicas populares

Foram registrados muitos sistemas complexos utilizados pelos indígenas para agrupar plantas e animais (Berlin et al., 1973). Geralmente, o nome tradicional de uma planta ou animal revela o status taxonômico daquele indivíduo. Pesquisadores descobriram que, em geral, há uma forte correlação entre as taxonomias popular e científica.

A classificação de animais, especialmente insetos e pássaros, está difundida entre os agricultores e os grupos indígenas. Os insetos e artrópodos têm um papel relevante como pragas, causas de doenças, alimento e medicamentos, sendo importantes na mitologia e no folclore.

Em muitas regiões, as pragas na agricultura são toleradas, pois também constituem produtos agrícolas, isto é, os agricultores tradicionais podem consumir plantas e animais que, em outras situações, seriam considerados pragas (Brokenshaw et al., 1980).

As taxonomias etnobotânicas são as taxonomias tradicionais mais comumente registradas. O conhecimento etnobotânico de certos campesinos no México é tão elaborado que os maias do Tzetal, P'urepecha e Yucatan conseguem identificar mais de 1.200, 900 e 500 espécies de plantas, respectivamente (Toledo et al., 1985).

De modo semelhante, mulheres aborígenes !ko, na Botswana, identificaram 206 das 211 plantas coletadas pelos pesquisadores (Chambers, 1983), e os plantadores swidden Hanunu, nas Filipinas, mais de 1.600 espécies de plantas (Grigg, 1974).

A natureza experimental do conhecimento tradicional

A vantagem do conhecimento popular rural é que ele é baseado não apenas em observações precisas mas, também, em conhecimento experimental. Esta abordagem experimental é bastante evidente na seleção de variedades de sementes para ambientes específicos, mas também é implícita, na testagem de novos métodos de cultivo, visando a superação de limites biológicos ou socioeconômicos particulares.

De fato, os agricultores geralmente atingem uma riqueza de observação e uma acuidade de descrições acessíveis aos cientistas ocidentais somente através de um longo e detalhado processo de mensuração e quantificação (Chambers, 1983).

Só recentemente os pesquisadores começaram a descrever e registrar parte desse conhecimento. As evidências sugerem que as descrições mais precisas derivam de comunidades cujos ambientes são de grande diversidade física e biológica, e de comunidades que vivem nos limites de sobrevivência (Chambers, 1983). Além disso, os membros mais antigos das comunidades possuem um conhecimento mais abrangente e detalhado do que os mais jovens (Klee, 1980).

Conhecimento das práticas agrícolas

A maioria dos pequenos agricultores emprega práticas destinadas a otimizar a produtividade a longo prazo, em vez de maximizá-la a curto prazo (Gliessman et al., 1981). Os insumos são, no geral, originários de áreas adjacentes e o trabalho agrícola é desempenhado por homens e animais. Ao trabalhar com esses limites espaciais e energéticos, os pequenos agricultores aprenderam a reconhecer e utilizar os recursos disponíveis no local (Wilken, 1987).

Ao confrontarem-se com problemas específicos, como declives, inundações, secas, pragas, doenças e baixa fertilidade do solo, os pequenos agricultores, em todo o mundo, desenvolveram sistemas peculiares de trabalho para superá-los (Quadro 2).

Eles atendem às exigências ambientais de seu sistema de produção de alimentos concentrando-se em uns poucos processos e princípios (Knight, 1980), descritos a seguir.

Diversidade e continuidade espacial e temporal

Cultivos mistos garantem constante produção de alimentos e cobertura vegetal para proteção do solo, assegurando uma oferta regular e variada e, em consequência, uma dieta alimentar nutritiva e diversificada.

A extensão do período de colheita reduz a necessidade de armazenamento, prática quase sempre arriscada em climas úmidos, mantendo também as relações bióticas (complexos predador/ presa, bactérias fixadoras de nitrogênio) que podem beneficiar o agricultor.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Otimização do uso de espaço e recursos

A combinação de plantas com diferentes hábitos de crescimento, copadas e estruturas de raízes, possibilita o melhor uso dos recursos ambientais, como nutrientes, água e radiação solar. Cultivos mistos maximizam o uso de um ambiente específico. Em sistemas agroflorestais complexos, os cultivos podem crescer sob as copas das árvores, caso exista penetração suficiente de luz.

Reciclagem de nutrientes

Os pequenos agricultores asseguram a fertilidade do solo mantendo fechados os ciclos de nutrientes, energia, água e resíduos. Assim, muitos enriquecem o solo coletando nutrientes (como esterco e liteira) externamente às suas unidades de produção agrícola, adotando sistemas de rotação ou pousio, ou incluindo leguminosas em seus padrões de consorciamento ou intercalamento de cultivos.

Quadro 2
Alguns exemplos de sistemas de administração do solo, espaço, água e vegetação utilizados por agricultores tradicionais no mundo (de acordo com Klee, 1980)

Obstáculos ambientais	*Objetivo*	*Prática recomendada*
Espaço limitado	Maximizar o uso de recursos e terra do ambiente.	Cultivo intercalado, agroflorestamento, cultivo em diferentes extratos, hortas caseiras, zoneamento agrícola por altitude, subdivisão da propriedade, rotação.
Encostas declivosas	Controlar a erosão e conservar os recursos hídricos.	Construção de terraços, cultivo em curvas de nível, barreiras vivas ou artificiais, cobertura morta, nivelamento, cultivo contínuo e de pousio, taipas de pedra.
Fertilidade dos solos marginais	Manter a fertilidade do solo e reciclar a matéria orgânica.	Pousios naturais ou melhorados, rotações de cultura e plantio consorciado com leguminosas, coleta de resíduos, compostagem, esterco, adubação verde, pastagem de animais em áreas de pousio, solos de latrina e restos domésticos, restos de capina, solos de formigueiros como fonte de fertilizantes, uso de depósitos de aluvião, uso de aguapés, plantio de leguminosas em aléias, folhas, galhos e outros entulhos arrancados, vegetação queimada, etc.
Enchente ou água em excesso	Integrar a agricultura com a oferta de água.	Agricultura de campos elevados (chinampas, tablones), campos com drenos, diques, etc.
Excesso de água	Disponibilidade de água por canal ou diretamente.	Controle de fluxo de água através de canais e represas feitas de pequenas valas. Áreas cavadas até o nível da água. Irrigação por borrifação. Irrigação de canais através de lagos formados pelo lençol freático, poços, lagoas e reservatórios.
Pluvosidade instável	Melhor utilização da umidade disponível.	Uso de espécies e variedades tolerantes à seca, cobertura morta, indicadores de clima, plantio misto no final da estação de chuvas, cultivos com curtos períodos de crescimento.
Temperatura ou radiação solar extremas	Melhorar o microclima.	Redução ou aumento de sombra, espaçamento de plantas, poda, cultivos tolerantes à sombra, aumento de densidade das plantas, cobertura morta, controle do vento com o uso de cercas vivas, cercas, linhas de árvores, capina e aração superficiais, cultivo mínimo, consórcios; agroflorestamento, plantio em aléias, etc.
Incidência de pragas (invertebradas, vertebradas)	Proteger as plantações, minimizar as populações de pragas.	Plantio abundante para permitir um certo risco de ocorrência de pragas, observação dos cultivos, cercas vivas ou cercados, uso de variedades resistentes, plantio misto, aumento dos inimigos naturais, caça, coleta, uso de venenos, repelentes, plantio em épocas de menor ataque de pragas.

Conservação da água

Onde a agricultura é dependente da água das chuvas, a pluviosidade é o principal determinante do tipo de rotação utilizado pelo agricultor. Em áreas de pouca umidade, dá-se preferência às plantas tolerantes à seca (como cajanus, batata-doce, mandioca, painço e sorgo), e práticas de manejo que buscam manter o solo coberto (como o uso da cobertura morta) para evitar a evaporação e o escoamento de água.

Onde a precipitação é superior a 1.500 mm/ano, a maioria dos sistemas de cultivo é baseada no arroz. Sob constantes cheias, em vez de investirem em sistemas dispendiosos de drenagem, os agricultores desenvolvem sistemas integrados de agricultura/aquacultura, como as chinampas do México Central (Wilken, 1987).

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Controle de sucessão e proteção de cultivos

Os agricultores desenvolveram uma gama de estratégias para enfrentar a competição com organismos indesejáveis. Cultivos mistos evitam ataques catastróficos de insetos e pragas e as coberturas podem efetivamente suprimir o crescimento de ervas adventícias e diminuir a necessidade de controlá-las; além disso, as práticas culturais como a cobertura morta, mudanças nos períodos de plantio e na densidade, uso de variedades resistentes e de inseticidas botânicos e/ou repelentes podem diminuir a interferência das pragas (Thurston, 1992).

Transição agroecológica: do produtivismo à ecologização

A hegemonia do paradigma produtivista - A revolução verde e seu estado de "crise"

Nos últimos cem anos da história agrária se pode fazer referência a duas transições agroecológicas em grande escala. Buttel considera que a primeira delas teve uns começos balbuciantes na Europa e na América do Norte no final do século XIX e se estendeu até a metade do presente século.

Nessa transição se passou de umas agriculturas de "criação autóctone a outras que cabe caracterizar no sentido amplo como agriculturas da Revolução Verde". A segunda transição agroecológica tem como essência um processo de "ecologização" da agricultura, e acaba de começar.

A primeira transição agroecológica supôs o declínio da influência das forças biofísicas na determinação das práticas agrárias e o começo de uma fase na qual um reduzido número de tecnologias genéricas fizeram possível uma significativa homogeneização das agriculturas mundiais.

Além disso, a Revolução Verde – que representa precisamente a culminação desta primeira transição– tem sido tradicionalmente associada à difusão internacional das chamadas variedades de alto rendimento, a partir da Segunda Guerra Mundial.

A principal realização científica que deu suporte a esse processo foi a difusão de técnicas de criação de plantas desenvolvidas na agricultura de clima temperado para as condições ambientais de regiões tropicais e subtropicais.

"Os altos rendimentos e as variedades de culturas positivamente sensíveis ao uso de fertilizantes constituem a inovação central da 'Revolução Verde', principal veículo para a transformação da agricultura do Terceiro Mundo por parte dos capitais agroindustriais multinacionais".

Não obstante, as bases teórica e prática para este desenvolvimento já estavam estabelecidas desde o início do século XX, especialmente a partir da utilização de técnicas de hibridação em sementes de milho nos Estados Unidos.

O caso do milho híbrido nos Estados Unidos resulta paradigmático de como as inovações genéticas hão sido tão rapidamente incorporadas aos avanços químicos e mecânicos para a revolução tecnológica no campo. A utilização de variedades híbridas contribuiu de modo significativo para a interrupção da tendência declinante da produtividade física acontecida no final do século passado e início do século XX, e exerceu um importante "papel catalisador" na expansão dos mercados de fertilizantes e produtos químicos para a proteção fitossanitária.

Ademais, a criação de plantas com características especiais minimizou as perdas em colheitas mecanizadas e abriu caminho à mecanização completa do cultivo.

Os avanços na genética vegetal foram, pois, acompanhados também de novas tecnologias químicas e mecânicas, criando maiores oportunidades para que a agricultura incorporasse crescentemente em sua base técnica os insumos produzidos industrialmente.

"Todos os setores agroindustriais, o de maquinaria agrícola, o químico e o de processamento, foram forçados a adaptar suas estratégias de crescimento com o objetivo de incorporar as oportunidades revolucionárias criadas pelas sementes híbridas e pela nova genética das plantas (...). A tendência dominante tem sido a convergência das inovações mecânicas, químicas e genéticas para formar um 'pacote' tecnológico complementar e de integração crescente, que incorpora tanto o processo de trabalho como o processo natural de produção".

Como observam David Goodman e seus colaboradores, a Revolução Verde –em seu intento persistente de controlar e modificar os processos biológicos na agricultura–, "marca uma maior homogeneização do processo de produção agrícola em torno a um conjunto compartilhado de práticas agronômicas e de insumos industriais genéricos".

O desenvolvimento e a aplicação dessas tecnologias genéricas permitiram, pois, a superação relativa da variabilidade agroecológica local, até então determinante em grande medida dos sistemas e formas de produção das agriculturas tradicionais.

Goodman e seus colegas se referem à ação empreendida pelos capitais industriais com o objetivo de reduzir a importância da natureza na produção rural, especificamente como uma força alheia à sua direção e controle. Designam com o termo apropriacionismo a este "processo descontínuo, porém persistente, de eliminação de elementos discretos da produção agrícola, sua transformação em atividades agrícolas e sua reincorporação na agricultura sob a forma de insumos".

Neste processo diferentes aspectos da produção agrícola são transformados em setores específicos da produção industrial. Como observam estes autores, "embora o apropriacionismo tenha produzido mudanças nas características genéticas de organismos vivos através de técnicas de hibridação, os processos biológicos subjacentes à produção rural continuaram sendo determinados fundamentalmente por condições ambientais com base na terra".

Disto resulta que uma das características mais notáveis do desenvolvimento agrário deste século "tem sido a cristalização de uma visão das novas tecnologias como uma força revolucionária que em princípio, se não na prática, é essencialmente autônoma a respeito da sociedade (...). A tecnologia agrária, sob este ponto de vista, gira em torno a um pequeno grupo de inovações que revolucionam a produção em grandes zonas".

Além disso, durante o auge do projeto desenvolvimentista da Revolução Verde, a meados do século, havia uma concepção, compartilhada, tanto pelos defensores como pelos detratores da trajetória de modernização, de que "o avanço da tecnologia agrária [era] em grande medida independente da sociedade".

A tecnologia era considerada, pois, como uma força relativamente autônoma, "cujas bases se assentam nas próprias instituições de investigação científica". Ou seja, seriam as decisões, as atividades e os produtos tecnológicos de um reduzido grupo de cientistas as que desempenham um papel relevante na configuração da estrutura e a produtividade das sociedades rurais.

Buttel se refere a "idade dourada" da pesquisa agrícola estadunidense em sua fase "normal" e base ideológica. Havia, segundo este autor, uma ideologia produtivista dominante: "a doutrina de que produção aumentada é, intrinsecamente, socialmente desejável e de que todas as partes se beneficiam de um produto aumentado".

Esta ideologia produtivista era eficaz, por uma parte, em proporcionar um sentido compartilhado de propósitos entre os atores sociais da comunidade (cientistas, formuladores de políticas para agricultura, organizações de agricultores, agroindustriais) e enfatizava os benefícios coletivos das novas tecnologias; por outra parte, e ao mesmo tempo, implicitamente ocultava o modo de distribuição dos benefícios e custos sociais da mudança tecnológica.

Sem o propósito de proceder uma avaliação crítica dos resultados da aplicação do modelo tecnológico agroquímico nas últimas décadas, basta assinalar que, de modo geral, há uma visão bastante negativa de suas causas e efeitos, especialmente no que se refere as alterações ambientais e implicações sociais que tem causado.

No contexto dos países industrializados, onde a generalização da agricultura industrial tem sido mais intensa, algumas das críticas consideram que "os indubitáveis êxitos alcançados pelas tecnologias agroindustriais no reduzido terreno das melhorias de produtividade já não podem ser considerados como uma justificativa suficiente para a continuidade de seu uso".

No contexto de alguns países do Terceiro Mundo, não se pode negar o enorme impacto que teve a Revolução Verde, principalmente quando se considera o incremento da produção e produtividade de importantes cereais (milho, trigo e arroz, por exemplo).

Apesar disso, também sobrelevou os problemas da equidade e os fracassos para alcançar a estabilidade e a sustentabilidade da produção.

Além disso, as experiências sugerem que existem importantes limites para reproduzir o êxito dos tradicionais pacotes tecnológicos da Revolução Verde em áreas agrícolas mais marginais, ao mesmo tempo em que já há sinais de diminuição nos rendimentos das sementes melhoradas e da produção intensiva de altos insumos.

Michael Redclift, valendo-se de dados de produção de vários países da Ásia e América Latina, argumenta que – apesar da espetacular melhoria dos rendimentos agrícolas e da produção de cereais durante a década de 1970 e início dos anos 1980–, a partir do ano 1984 a situação tem sido muito distinta: "O impulso dos primeiros anos da Revolução Verde desapareceu e se estabilizou a produção".

Atualmente, alguns analistas consideram razoável afirmar que os grandes incrementos na produtividade agrícola ocorridos no pós-guerra não voltarão a ocorrer no caso de que se mantenham as mesmas bases tecnológicas que caracterizaram a Revolução Verde.

Haveria que considerar, por outra parte, que há na agricultura uma tendência predominante que consolida uma espiral interminável na qual ciclos consecutivos de inovações, necessários para manter a

acumulação de capital, são repetidamente aclamados como solução a problemas surgidos em parte desde ciclos anteriores.

Assim, apesar de que o câmbio tecnológico do pós-guerra haja sido um fator destacado da superprodução (no contexto dos países desenvolvidos) e dos problemas ambientais da agricultura, segue-se anunciando novas tecnologias como se fossem a panaceia e como se –aparte de seus múltiplos benefícios– não comportassem também seus próprios riscos particulares, consequências indesejáveis e potencial perturbador.

Desde esta perspectiva, uma das características fundamentais da agricultura no marco do sistema capitalista de produção –enquanto atividade atomizada e aberta à competição– tem sido atribuída à sua tendência e necessidade de incorporar continuamente inovações tecnológicas ao processo produtivo, com o objetivo de reduzir os custos de produção e, por conseguinte, aumentar as margens de rentabilidade econômica.

As explicações deste processo de câmbio tecnológico pelos sociólogos rurais têm sido bastante influenciadas pela teoria do treadmill of technology –a "espiral tecnológica" –, desenvolvida pelo economista agrícola Willard Cochrane a meados do século.

Em essência, a teoria de Cochrane está construída em base a observações sobre o processo de difusão-adoção de inovações e sugere que os agricultores inovadores desfrutam vantagens econômicas de curto prazo –as "rendas de inovadores" – proporcionadas pela adoção de novas técnicas e métodos de produção, em função de sua capacidade para reduzir a média dos custos por unidade de produção.

A utilização das novas tecnologias por inovadores e adotadores precoces costuma originar um aumento da produtividade e da produção agregada de uma determinada mercadoria beneficiada pelo progresso técnico, enquanto o preço de dita mercadoria tende a declinar proporcionalmente devido a baixa elasticidade de demanda que costumam apresentar os produtos agrícolas.

Isso significa perdas econômicas para aqueles agricultores não adotadores que, para manter seus níveis de renda, se veem obrigados a acompanhar as mesmas estratégias utilizadas por seus competidores –os inovadores e adotadores precoces.

Assim que, em palavras de Cochrane, "A posição do retardado [que fica para trás], que não deseja ou não pode adotar as novas tecnologias, é trágica. O agricultor que pertence a uma seita religiosa que não permite o desenvolvimento tecnológico, o velho ou o jovem agricultor que não podem afrontar o custo inicial da tecnologia ou prática de produção, ou o tipo preguiçoso que prefere ir pescar, veem como suas rendas diminuem.

O preço relativo do produto cai na medida em que uma técnica após outra é adotada nas explorações, porém os custos de produção não se reduzem. Então, o agricultor que não adota as novas tecnologias e práticas se encontra cada vez mais comprimido. O avanço tecnológico agrícola se converte para ele em um pesadelo".

Como dissemos, após o declínio dos preços dos produtos agrícolas provocado pelo progresso técnico, aqueles agricultores não adotadores se verão forçados a usar a nova tecnologia para também reduzir seus custos de produção. Entretanto, estes adotadores obtêm ganhos muito pequenos da nova tecnologia: eles a adotam meramente para poder permanecer na atividade.

Os adotadores tardios e os não adotadores, por sua vez, serão forçados a abandonar a agricultura, porque não são capazes de competir no mercado devido aos seus altos custos médios de produção.

Com efeito, como põem de manifesto Munton e seus colegas, "na medida em que se desenvolvem as forças competitivas associadas com o processo de mudança tecnológica, o setor agrícola em seu conjunto recebe uns benefícios econômicos cada vez mais escassos", determinando que a maior parte dos ganhos fique limitada aos investidores do setor industrial e a um seleto e pequeno grupo de agricultores.

Além disso, a espiral tecnológica "prima a adoção generalizada de tecnologias intensivas em capital, que em geral não podem ser abandonadas bruscamente ou sem pagar uma penalidade, devido a seu caráter global, de seu dilatado horizonte de planificação e da dependência que resulta a sua crescente sofisticação".

Em suma, Cochrane vê o processo de câmbio tecnológico na agricultura como uma espiral, onde a grande maioria dos agricultores é forçada a inovar continuamente em troca de receber pouco ou nenhum benefício das novas tecnologias.

As biotecnologias, como exemplo concreto das novas e revolucionárias tecnologias deste final de século, têm sido apresentadas como potencialmente capazes de solucionar os principais problemas ecológicos derivados da aplicação dos critérios operativos do paradigma produtivista convencional. Isto é, há uma visão positiva de que as biotecnologias agrícolas seriam mais limpas que suas antecessoras "agroquímicas" ao possibilitar, por exemplo, a obtenção da resistência biológica de cultivos a problemas de pragas e doenças.

Por outra parte, e sob uma perspectiva menos otimista, os conhecimentos biotecnológicos poderiam ser usados para a obtenção de cultivos resistentes aos agroquímicos, mantendo assim a dependência da agricultura em relação a produtos comerciais potencialmente daninhos ao meio ambiente.

Neste caso, antes de representar um processo revolucionário, o modelo biotecnológico poderia ser visto muito mais como um processo evolutivo que dá continuidade ao modelo Revolução Verde.

A biotecnologia como "resposta" à crise

Antes de considerar como finalizada a idade dourada que fazia referência Buttel, parece que "poderíamos estar nos albores de uma nova e importante etapa de câmbio tecnológico na agricultura, etapa esta determinada pelos descobrimentos no terreno da biotecnologia", na qual novas expectativas são criadas sobre uma agricultura mais de acordo com as questões sociais e ambientais.

Sob esta perspectiva, o papel das biotecnologias e seus potenciais futuros de aplicação em diversos campos da economia têm ocupado espaço notável nas discussões políticas e acadêmicas neste último quarto de século.

No que se refere à ciência agrícola e à agricultura, em particular, as especulações sobre o tema estiveram dirigidas sobretudo no sentido de uma futura revolução biotecnológica ou biorrevolução: "A expectativa de conseguir indefinidamente aumentos de produtividade comparáveis nos principais cultivos alimentares foi o fator subjacente no auge da biotecnologia agrícola no princípio da década de 1980. E segue sendo um critério relevante para avaliar a viabilidade e convivência de alternativas como a agricultura sustentável".

Junto a este potencial revolucionário e quase milagroso da biotecnologia aparece, uma vez mais, uma dimensão ideológica. Na opinião de Buttel, na medida em que surge a biotecnologia, ideias particulares sobre sua natureza e seu potencial revolucionário se tornaram dominantes, tanto entre seus maiores defensores e proponentes, como também entre seus principais oponentes.

As biotecnologias passaram a ser vistas como capazes de solucionar os problemas resultantes da aplicação dos métodos da agricultura moderna, especialmente aqueles relacionados com as contaminações ambientais produzidas pela utilização intensiva de produtos agroquímicos e recursos energéticos não renováveis.

Ademais, as biotecnologias têm sido vistas também como potencialmente capazes de dar um novo dinamismo aos rendimentos dos cultivos e aliviar a pressão crescente sobre os recursos naturais, reduzindo, ao mesmo tempo, os requerimentos de combustíveis fósseis na atividade agrícola.

No final da década de 1980, a maioria dos políticos e ativistas da biotecnologia estavam essencialmente de acordo em seu caráter mágico e transformador, em seu potencial assombroso para melhorar a produção agrícola, e em sua capacidade para provocar uma revolução cujo impacto deixaria pequeno o da anterior Revolução Verde.

Desde um cenário otimista, portanto, o velho paradigma tecnológico da Revolução Verde, orientador das pesquisas e investigações realizadas no âmbito da ciência agrícola "normal", estaria dando passagem a um novo paradigma, agora biotecnológico e assentado em novos referenciais teóricos e instrumentais.

A exemplo disso, e como já se comentou anteriormente, a tendência intrínseca das inovações genéticas em sementes tem sido a de diminuir a influência da qualidade da terra e do ambiente físico-químico como determinante da produção e produtividade agrícolas.

Porém, também se assinalou que as variedades de alto rendimento –base dos pacotes tecnológicos da Revolução Verde– são fortemente dependentes de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos para maximizar seu potencial produtivo.

Ou seja, os requerimentos nutricionais e de proteção exigidos por estas variedades são atendidos através de uma crescente artificialização agroecossistêmica. Neste contexto, as biotecnologias, em geral, e a engenharia genética, em particular, prometem as ferramentas para a criação de variedades de plantas adaptadas a ambientes até agora considerados como de menor capacidade produtiva.

Neste caso são as sementes que estariam se adaptando à condições ecossistêmicas adversas, o que poderia ser usado em benefício da humanidade ao permitir a obtenção de maiores níveis de produtividade e lucratividade na produção agrícola, inclusive em solos mais empobrecidos e com menor fertilidade natural.

Entretanto, a utilização das biotecnologias vegetais pode aumentar, em vez de reduzir, a dependência da atividade de produção de alimentos e fibras ao fornecimento de agroquímicos sintéticos tradicionais. Como sugerem Goodman e seus colaboradores, "assim como na Revolução Verde, os novos cultivares formarão o núcleo de 'pacotes tecnológicos', porém as sementes originárias da engenharia genética garantirão que os agricultores ficarão muito mais presos aos agroquímicos patenteados".

Isto equivale a dizer que as biotecnologias não somente poderão converter-se em um instrumento poderoso para dinamizar a produtividade agrícola, mas também poderão propiciar os meios para aumentar o grau de monopolização da indústria sobre a atividade agrícola.

Sob uma perspectiva ecológico-ambiental, parece que ainda não há uma definição clara sobre o rumo que poderão tomar os produtos e inovações biotecnológicas para a agricultura. Frederick Buttel, por exemplo, considera que a ideologia da biotecnologia "é uma extensão lógica da ideologia produtivista da ciência agrícola pós-guerra", havendo, ademais, "considerável evidência a sugerir que a biotecnologia não terá nenhum efeito sobre o futuro previsível".

Mais ainda, as atuais aplicações das mais poderosas e novas biotecnologias à agricultura "parecem envolver um conjunto de produtos que seguem de forma evolutiva (e não revolucionária), a partir da revolução petroquímica verde".

Assim, os esforços de investigação em tecnologias de natureza biotecnológica estariam sendo dirigidos basicamente a atender a dois objetivos:

a) corrigir os problemas –especialmente os de repercussão ambiental– que têm sido provocados pelas tecnologias anteriores; e b) prevenir retornos decrescentes e plateaus de produtividade que se tornaram manifestos com as tecnologias petroquímicas atuais.

As variedades tolerantes a herbicidas (para racionalizar o controle de ervas daninhas e manter as vendas de agroquímicos) constituem um perspicaz exemplo dado por Buttel sobre os novos produtos biotecnológicos de aplicação na agricultura, o que poderia conduzir a uma utilização maior, e não menor, de produtos fitossanitários comerciais.

Sob esta óptica, os avanços tecnológicos esperados em base biotecnológica estariam em linha com a trajetória petroquímica da agricultura do período pós-guerra, enquanto algumas aplicações tecnológicas mais potencialmente significativas (como seriam a maior eficiência fotossintética em vegetais e a fixação de nitrogênio atmosférico em cereais por meios biológicos) tendem a envolver características poligênicas que apresentam, até agora, dificuldades para ser manejadas com as técnicas atualmente disponíveis.

Isto torna pouco provável que grandes aumentos de produção atribuíveis a um reduzido conjunto de fatores produtivos –tal como ocorreu na Revolução Verde– se repitam no futuro como resultado da aplicação biotecnológica na agricultura.

Em linha com o raciocínio de Buttel, e valendo-nos da interpretação que realiza Tait, poderíamos dizer que –quando se trata de indagar sobre nossa relação com a Natureza– seria possível contemplar a biotecnologia de duas maneiras muito distintas.

A primeira maneira seria considerar a agricultura como atividade industrial basicamente artificial, tratando de minimizar seu impacto sobre o entorno. Ao incrementar substancialmente a produtividade agrícola, a biotecnologia possibilitaria a redução da área cultivada e daria a oportunidade de reabilitação em grande escala dos ecossistemas naturais com base nos novos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis, reduzindo, ao mesmo tempo, a contaminação e o impacto negativo da agricultura sobre o meio ambiente.

A segunda maneira seria considerar a agricultura como uma parte da Natureza, enfatizando seu alto grau de submissão às forças naturais. Neste caso, como põe de manifesto Tait, a biotecnologia estaria conduzindo "a agricultura a um novo círculo vicioso tecnológico, distanciando-a de uma possível sustentabilidade a longo prazo, somente alcançável na base de colaborar com a Natureza, não de ir contra".

Além disso, seguindo ao mesmo autor, resulta razoável esperar que a biotecnologia pudera ser mais "biológica" e mais "natural" que as anteriores tecnologias industriais de natureza química. Não obstante, isso dependerá em grande medida de qual caminho seguirão as industrias no futuro: gerar produtos que possam poupar fatores de produção (como seriam os cultivos resistentes a pragas) ou fazer um uso maior de ditos fatores (por exemplo, os cultivos resistentes aos herbicidas).

Com efeito, as biotecnologias poderão exacerbar o grau de polarização entre estes dois pontos de vista extremos acerca da relação agricultura e natureza: "Para quem a agricultura é antes de tudo uma atividade industrial e não natural, seu sentido de domínio sobre a Natureza será incrementado. Pelo contrário, para aqueles que consideram a agricultura como um guia benigno da Natureza, a biotecnologia será uma ameaça para o sistema, ainda maior que a anterior revolução química".

Por todo o anterior, poderia dizer-se que a transição para uma agricultura com base biotecnológica, menos agressiva ao meio ambiente, mais justa socialmente e assentada em novos valores que incorporem a dimensão ética na apropriação econômica dos recursos naturais, não apresenta nenhuma garantia de sua realização no curto prazo.

As biotecnologias agrícolas poderão ser utilizadas tanto "para corrigir o modelo agroquímico atual, para alcançar sistemas mais sustentáveis ou para dar prioridade aos problemas do Terceiro Mundo, melhorando, por exemplo, os rendimentos dos cultivos nas regiões pobres em recursos".

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Sua força impulsionadora em direção a maiores níveis de sustentabilidade, entretanto, somente poderia dar-se a partir de uma confluência de interesses sociais capazes de garantir umas metas encaminhadas a formação de uma racionalidade de caráter ambiental desprovida do puro reducionismo produtivista-instrumental.

E isto certamente não será tarefa fácil. Como bem assinala Buttel, a ecologização da agricultura poderá não ser consistente com o crescente impulso na direção de política de comércio agrícola neoliberal.

Em uma palavra, "o produtivismo de forma alguma está morto e pode muito bem ressurgir se a ótica verde da agricultura se afundar".

A emergência do paradigma da sustentabilidade

Para alguns analistas, a crise ecológica atual significa uma novidade radical na história da humanidade, novidade esta no sentido do caráter global e irreversível das alterações causadas à ecosfera pelas práticas produtivas baseadas no excessivo consumo de recursos naturais.

Esta problemática ambiental tem sido analisada por alguns autores como uma crise de civilização e pode ser entendida, segundo Leff, sob diversas perspectivas.

Por um lado, como o resultado da pressão populacional sobre os finitos recursos do planeta e, por outro, como o efeito da acumulação do capital e da maximização das taxas de ganhos no curto prazo, gerando modelos tecnológicos que exploram os recursos naturais.

Como consequências imediatas deste processo, se poderia estar assistindo a emergência de problemas macroecológicos, tais como o efeito estufa, a redução da camada de ozônio, a contaminação química da água e dos alimentos, o esgotamento da base dos recursos não renováveis e a dificuldade para a regeneração e manutenção da capacidade produtiva dos agroecossistemas. Assim, pois, para Leff, a crise ambiental põe de manifesto "o mito do desenvolvimentismo e mostra o lado oculto da racionalidade econômica dominante".

Seja como seja, o certo é que a humanidade vive uma época em que se acentuam as alterações sobre o meio ambiente e se modificam os processos sociais em escala global, em tal magnitude que "os riscos aumentam mais rapidamente que nossa capacidade para controlá-los".

A partir disso, se generalizou aquilo que Jiménez Herrero denomina a síndrome do câmbio global, assentada em três aspectos principais:

a) a síndrome da ameaça à seguridade global, derivada da destruição meio ambiental e que ameaça a viabilidade do sistema econômico mundial e a sobrevivência humana;

b) a síndrome dos limites ao crescimento, ao reconhecer-se a impossibilidade do crescimento material ilimitado dentro de um planeta finito;

c) a síndrome da interdependência entre pobreza e riqueza, resultante da intrincada inter-relação entre meio ambiente e desenvolvimento humano.

Esta síndrome do câmbio global tem propiciado a consciência da insustentabilidade das práticas produtivas atuais e, ao mesmo tempo, a possibilidade de integração conceitual entre meio ambiente e desenvolvimento.

Os conceitos chave que propiciam esta integração são, seguindo a Jiménez Herrero, a sustentabilidade e a globalidade, constituindo-se estes nas "novas ideias-força que servem para impulsionar os enfoques integradores entre meio ambiente e desenvolvimento, assim como, de forma paralela, entre economia e ecologia".

Sobre o meio ambiente e desenvolvimento

Efetivamente, atualmente se tornou imprescindível refletir em termos ecológicos e ambientais não como uma nostalgia do passado, senão, ao contrário, como uma maneira mais realista de privilegiar o longo prazo e de construir formas alternativas de desenvolvimento.

Assim, se a orientação ao crescimento econômico tem prevalecido e dominado as políticas desenvolvimentistas do período pós-guerra como a única via para decolagem dos países do Terceiro Mundo em direção aos padrões de produção e consumo dos do Primeiro Mundo, os anos oitenta se caracterizaram pela agudização de um debate político-acadêmico onde a noção de "desenvolvimento" é contraposta à noção de "crescimento".

Na opinião de Goodland e seus colegas, resulta absurdo seguir fazendo-se do crescimento econômico "convencional" o objetivo indiscutível da política de desenvolvimento econômico. Este conceito de "crescimento de transformação quantitativa" –baseado no uso crescente de matérias primas e energia–

“é insustentável e deve dar lugar a uma busca imaginativa de fins econômicos que façam um uso menos intensivo dos recursos”.

As estimativas levadas a cabo por Vitousek e seus colaboradores demonstram que, atualmente, a economia humana se apropria –de maneira direta ou indireta– de 40% da produção primária líquida da fotossíntese com base terrestre.

Enquanto chegar a este ponto exigiu todo o tempo da história humana, a apropriação do produto fotossintético bruto poderia alcançar 80% no ano 2030, em caso de que continuem as taxas atuais de crescimento da população e do consumo.

Para Herman Daly, uma suposta apropriação de cem por cento da biomassa em base terrestre caracterizaria um mundo “cheio” e constituiria uma situação improvável ecologicamente e não desejável socialmente. Ademais, “ainda quando 40% seja menos da metade, é sensato pensar que indica plenitude relativa, já que esta porcentagem se encontra há só um período de distância de 80%, cifra que representa um grau de plenitude excessivo”.

Desde esta perspectiva, já não se pode negar os grandes esforços acadêmicos e institucionais que têm se realizado –especialmente a partir dos anos 1970– na busca de novos enfoques para subsidiar programas de desenvolvimento, tanto em países industrializados como em países em desenvolvimento, com o fim de afrontar as questões ambientais e os desequilíbrios sociais agravados pela aplicação dos critérios da racionalidade econômica produtivista nas últimas décadas.

No plano acadêmico, o influente Relatório Limites do Crescimento, elaborado por uma equipe do Massachussets Institute of Technology ao Clube de Roma (1972), pôs em questão o otimismo dominante nos países industrializados sobre a possibilidade de sustentar o crescimento econômico baseado no consumo ilimitado de recursos naturais não renováveis.

Ademais de fundamentar empiricamente o incremento da escassez real destes recursos naturais e suas implicações ambientais, o Relatório, coordenado por Donella Meadows, colocava em entredito a crença de que o homem poderia seguir superando os obstáculos pelas vias tecnológicas com independência dos limites biofísicos do planeta, despertando dessa forma a preocupação pelos problemas ecológicos especialmente entre as populações das nações industrializadas.

As duas grandes crises do petróleo –ocorridas em 1973 e 1979– contribuíram para alertar ainda mais sobre o perigo que representaria a aproximação aos limites físicos do planeta, e o risco que suporia a transferência do modelo produtivista dos países industrializados aos países em desenvolvimento.

Em relação a agricultura, o trabalho de Pimentel e sua equipe –amplamente difundido desde o início da década de 1970–, por exemplo, se tornou clássico ao colocar de manifesto a insustentabilidade energética da agricultura moderna praticada nos Estados Unidos e os riscos de expandir o modelo tecnológico da Revolução Verde às demais regiões do mundo desenvolvido e em desenvolvimento.

No plano institucional, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo em 1972, representou um importante passo em direção à integração dos conceitos e estratégias relacionados com o “desenvolvimento” e o “meio ambiente”.

Como observa Jiménez Herrero, o próprio título desta Conferência expressava que “o meio ambiente não devia ser concebido sob um sentido estritamente ‘físico-natural’, mas que, sendo uma realidade sistêmica que nasce da interação entre o sistema natural e o sistema social, ademais do meio físico, tem que contar com o meio construído e o meio sociocultural onde os homens desenvolvem sua existência”.

Os anos oitenta serão testemunhas de novos e importantes intentos de incorporar as questões ambientais aos programas de desenvolvimento, alimentando os debates e propostas iniciados na década anterior.

Com efeito, quiçá o trabalho da Comissão Mundial do Meio Ambiente e do Desenvolvimento (CMMAD) e a consequente publicação de Nosso Futuro Comum –o conhecido Relatório Brundtland– em 1987, hajam sido o principal sucesso e a mais valiosa referência em torno a qual se consolidou o desenvolvimento sustentável como marco conceitual e estratégico para encarar a problemática ambiental e a conservação de recursos naturais desde uma perspectiva política de longo alcance.

No início da década de 1990, a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, contribuiu para que se alcançara um maior acordo político em torno a finalidade e objetivos do desenvolvimento sustentável. Um dos resultados do Encontro do Rio foi a adoção de um programa de ação a longo prazo –a Agenda 21– que senta as bases para pôr em prática o conceito de desenvolvimento sustentável e que constitui uma resposta às questões formuladas no Relatório Brundtland.

Com efeito, apesar da vaguidade de seu conceito e a dificuldade para definir indicadores operativos, o desenvolvimento sustentável –como um objetivo de política– sugere a necessidade de uma transição à sustentabilidade, onde “a ecologia e a economia se entreveram cada vez mais –nos planos local, regional, nacional e mundial– até formar uma rede concatenada de causas e efeitos”.

Sobre o marco do desenvolvimento sustentável

O desenvolvimento sustentável, tal como concebido no Relatório Brundtland, é aquele "desenvolvimento que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer suas próprias necessidades".

Esta genérica formulação conceitual de desenvolvimento sustentável engloba em si outros dois conceitos fundamentais: "o conceito de 'necessidades', em particular as necessidades essenciais dos pobres, às quais se deveria outorgar prioridade preponderante"; e "a ideia de limitações impostas pelo estado da tecnologia e a organização social entre a capacidade do meio ambiente para satisfazer as necessidades presentes e futuras".

Além disso, isso implica uma transformação progressiva da economia e da sociedade, aumentando o potencial produtivo e assegurando a igualdade de oportunidades para todos.

Na base desta proposta formulada pela CMMAD reside um pronunciado desafio político, pondo em "mãos da humanidade" a responsabilidade de solucionar os problemas sociais, econômicos e ambientais através de rápidas e decisivas ações: "o desenvolvimento sustentável não é um estado de harmonia fixo, mas um processo de mudança pelo qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação dos progressos tecnológicos e a modificação das instituições concordam com as necessidades tanto presentes como futuras"; e para que isso possa concretizar-se, "o desenvolvimento sustentável deverá apoiar-se na vontade política".

Dito de outra maneira, o discurso do desenvolvimento sustentável "busca gerar um consenso e uma solidariedade internacionais nos problemas ambientais globais, borrando os interesses opostos de nações e grupos sociais, em relação com o usufruto e manejo dos recursos naturais para o benefício das populações majoritárias e os grupos marginados".

Se bem os objetivos em direção ao desenvolvimento sustentável emanados desde a CMMAD tenham tido ampla aceitação pela comunidade internacional, há unanimidade de opinião de que ainda não existe uma definição clara e universalmente compartida sobre o conceito de sustentabilidade.

Além disso, a expressão desenvolvimento sustentável apresenta dificuldades para a elaboração de uma definição genérica que conserve precisão analítica, e sua verdadeira força reside precisamente na sua "vaguidade".

Como assinala Michael Redclift, seus significados costumam ser distintos para ecologistas, planificadores, economistas e ativistas ambientais, embora pudera parecer a existência de consenso sobre sua conveniência. Com efeito, seus diversos significados para os diferentes grupos ao expor seus projetos e objetivos refletem "a variedade de sesgos disciplinares, de diferença entre paradigmas e de disputas ideológicas".

A vaguidade do termo desenvolvimento sustentável é também apontada por Alonso Mielgo e Sevilla Guzmán, para quem, ao ser o conceito de necessidade uma construção social, deixa "abertas as portas de dito relatório [Brundtland] a qualquer ação que justifique o velho modelo economicista de desenvolvimento com uma nova cosmética meio ambiental".

Para El Serafy, pese a "vaguidade" do termo sustentabilidade, se trata de um conceito complexo e da definição de Brundtland "não deve restar nada à validez de sua preocupação por abordar os problemas da distribuição, nos quais se vê com acerto uma parte integrante do problema meio ambiental".

Ademais, os intentos de definir de modo preciso a sustentabilidade não têm dado uns resultados concretos e, segundo o mesmo autor, atualmente, "somos cada vez mais conscientes de que, a efeitos práticos, a sustentabilidade deve perceber-se unicamente em termos aproximativos".

Além disso, como observa Jiménez Herrero, "a capacidade de convicção do termo 'sustentável' para qualificar o desenvolvimento se deriva muito mais de seu alcance implícito que de seu conteúdo linguístico explícito", podendo significar tanto sostener ou sustentar, como suportar ou tolerar.

Apesar de sua ambiguidade, a ideia clave do termo sustentável reside na noção de 'sustentabilidade' (como característica de um processo que pode manter-se indefinidamente), e seu fundamento vem determinado pelo conceito de equilíbrio entre as potencialidades e limitações existentes. Assim, o desenvolvimento humano requer um equilíbrio dinâmico entre população, capacidade do meio ambiente e vitalidade produtiva, o que supõe que a utilização de recursos não pode exceder "a capacidade de regeneração e de manutenção da integridade e equilíbrio dos ecossistemas".

Na opinião de Redclift, a confusão existente sobre o significado da expressão "desenvolvimento sustentável" provem da inexistência de consenso em relação ao que é fundamentalmente o que se deve sustentar: se os níveis de consumo ou se os níveis de produção, o que remete esta questão ao exame das relações "Norte-Sul" e das contradições inerentes às desigualdades estruturais do sistema global, uma vez que seria o modelo de consumo dos países do norte o que impede um desenvolvimento sustentável persistente em escala planetária.

De fato, Nosso futuro comum não descarta o crescimento econômico como uma via adequada para promover o desenvolvimento sustentável em escala global. Ao contrário, a partir da constatação de que "a brecha que separa as nações ricas das pobres se amplia ao invés de reduzir-se", propõe o incremento do crescimento entre cinco e dez vezes nos próximos anos como meta imprescindível para atender as necessidades e aspirações da pobreza mundial e reduzir a desigualdade internacional.

Nesta proposta de crescimento para todos radica um dos pontos mais polêmicos do Relatório, pois, como puseram de manifesto alguns analistas, o conceito de desenvolvimento sustentável formulado pela CMMAD "implica invariavelmente levantar a base mais que rebaixar a cúspide", ademais de ser improvável que o mundo possa suportar uma economia duas vezes superior –e muito menos entre cinco e dez vezes como propõe o Relatório.

Não obstante, as necessidades básicas que têm as populações carentes requerem um crescimento na utilização de recursos nos países pobres, e isto, para ser alcançado, requereria umas reduções deste tipo de crescimento nos países ricos.

Em palavras de Brown, "enquanto haja crescimento, há esperança de que se possa melhorar a vida dos pobres sem que os ricos tenham que sacrificar seus interesses. A realidade, no entanto, é no sentido de que alcançar uma economia global ecologicamente sustentável não é possível sem que os afortunados limitem o seu consumo e deixem lugar para que os pobres aumentem o seu".

Em todo caso, fica evidente que a sustentabilidade é um conceito enormemente complexo ao englobar distintos problemas derivados da relação homem-natureza e das associações que se estabelecem entre eles.

De acordo com Myers, as principais associações de problemas que a sustentabilidade tenta resolver se dariam:

a) entre diferentes problemas ambientais;
b) entre diferentes esferas da atividade humana, como a proteção ambiental e o desenvolvimento;
c) entre o mundo desenvolvido e o mundo em desenvolvimento;
d) entre a geração presente e as gerações futuras;
e) entre a proteção dos recursos naturais e as necessidades humanas básicas;
f) entre a ecologia e a economia;
g) entre a eficiência econômica e a equidade social.

O conceito de sustentabilidade implica, portanto, a prudência de ter em conta outras dimensões ademais da econômica. Ao analisar o termo sustentável, Daly e Gayo consideram que este abarca três distintos aspectos:

a) a sustentabilidade ecológica, que implica a manutenção das principais características do ecossistema que lhe são essenciais para sua sobrevivência no longo prazo;

b) a sustentabilidade econômica, que se refere à gestão adequada dos recursos naturais que torne atrativo continuar com o sistema econômico vigente;

c) a sustentabilidade social, alcançada quando os custos e benefícios estejam distribuídos de maneira adequada tanto entre o total da população atual (a equidade intra-geracional) como entre a geração presente e as gerações futuras (a equidade inter-geracional).

No curto prazo estas três dimensões da sustentabilidade são conflituosas entre si e maximizar uma delas (a economia, a ecologia ou a equidade) implica que seja sempre à custa das demais que atuam como restrições.

Como puseram de manifesto Daly e Gayo, dadas as relações de interdependência que existem entre elas, no longo prazo seria conveniente que a ciência humana procedera sua unificação numa meta comum: a "sustentabilidade do sistema econômico".

Contudo, e com independência da definição que se tome, destacam estes autores a existência de três características comuns no conceito de sustentabilidade: "se amplia a extensão do horizonte temporal; se exige uma valoração do meio ambiente mais adequada; e se busca a satisfação das necessidades (presentes e futuras) surgindo o problema da equidade intra e inter-geracional".

Em linha com o raciocínio anterior, Atkinson considera que o fundamento da sustentabilidade é o reconhecimento dos efeitos que poderão ter sobre as futuras gerações as atividades atuais de uso dos recursos naturais. Sob este ponto de vista, a sustentabilidade seria factível de ser alcançada desde que se pudera alcançar um bem estar humano per capita não decrescente através do tempo. Isso implicaria, por sua vez, que cada geração transferisse à seguinte pelo menos tanto capital quanto herdou.

A identificação de que capital deve ser mantido ou conservado leva Atkinson a distinguir o capital em três distintas categorias:

a) o capital manufaturado (máquinas, edifícios e estradas);
b) o capital humano (conhecimentos e habilidades);
c) o capital natural (recursos naturais renováveis e não renováveis).

Esta questão de qual capital deve ser mantido para as futuras gerações tem originado duas escolas de pensamento diferentes: a escola da sustentabilidade débil e a escola da sustentabilidade forte. Embora ambas as escolas reconheçam a existência de distintos tipos de capital, não coincidem com relação a importância respectiva de cada tipo.

Segundo Atkinson, a escola da sustentabilidade débil "considera que a substituição de capital manufaturado (ou capital humano) por capital natural é relativamente fácil" e que "a perda de capital natural não é importante em si mesma, sempre e quando aumente a riqueza em forma de capital manufaturado ou de capital humano".

No entanto, esta escola tem sido criticada por não levar em conta que certos "serviços ambientais" (a oferta de biodiversidade, por exemplo) constituem sistemas de manutenção da vida e para os quais não existem autênticos substitutos. A escola da sustentabilidade forte, por sua vez, parte do suposto de que não há substitutos autênticos para certos bens naturais. Ademais, tem em conta duas características essenciais de muitos ativos naturais: a incerteza (não compreendemos o funcionamento completo dos sistemas ecológicos) e a irreversibilidade (a perda de ativos naturais é definitiva) que, combinadas, demonstram a pertinência de considerar com maior prudência o esgotamento do capital natural em suas diversas formas.

Os diferentes matizes que se dão ao conceito de sustentabilidade podem ser vinculados aos distintos enfoques do desenvolvimento sustentável e de suas respectivas propostas de solução aos conflitos gerados a partir da relação homem-natureza.

Grosso modo estes enfoques se situam em dois grandes grupos, segundo tenham mais peso em seu discurso a tecnologia ou a ecologia. O primeiro grupo estaria representado pelo enfoque tecnocêntrico, caracterizado por uma fé quase ilimitada na tecnologia como solução dos problemas derivados da escassez e esgotamento dos recursos naturais. Este grupo poderia ser dividido em outros dois subgrupos, segundo a atitude que se tenha em relação ao capital natural: o enfoque de economia de fronteira, que supõe a possibilidade de substituição perfeita entre capital humano e capital natural; e o enfoque de economia ambiental, que considera que a substituição destes capitais não é perfeita e que, portanto, se faz necessário considerar os custos sociais da degradação ambiental nas estratégias de desenvolvimento.

De maneira geral, os partidários do enfoque tecnocêntrico estariam mais alinhados com a "sustentabilidade débil", anteriormente indicada, que considera a possibilidade de substituir capital natural por capital humano ou manufaturado.

O segundo grupo estaria representado pelo enfoque ecocêntrico, que propõe a consideração de uma maior amplitude de aspectos que os existentes no atual pensamento econômico. A fé na tecnologia como solução dos problemas é mais restringida neste enfoque, e a opção por um câmbio no modelo de desenvolvimento econômico é apontada como a via mais adequada para evitar possíveis catástrofes.

Ao considerar a impossibilidade de substituição perfeita de capital natural por capital humano ou manufaturado, a "sustentabilidade forte" seria o princípio reitor deste enfoque, no qual também podem ser identificados dois subgrupos.

Numa posição mais moderada estaria o enfoque comunalista ou ecodesenvolvimento, caracterizado por seu intento de incluir os princípios da termodinâmica dentro da ciência econômica. Numa posição mais extrema destacaria o enfoque da ecologia profunda ou da economia em estado estacionário.

Herman Daly, um dos representantes máximos do enfoque ecocêntrico mais radical, defende que a economia –ao ser um subsistema do ecossistema global– não poderá seguir crescendo mais além de um ponto que se aproxima ao estado estacionário em sua dimensão física, embora possa desenvolver-se qualitativamente.

Partindo deste suposto, propõe o "desenvolvimento sem crescimento, [isto é] uma economia fisicamente em estado estacionário que possa continuar o desenvolvimento de uma maior capacidade de satisfação das necessidades humanas através de um incremento da eficiência no uso dos recursos, porém sem incrementar o volume total de transumos processados".

Neste caso, a sustentabilidade somente poderia ser alcançada se se cumprira dois princípios: primeiro, que o nível de extração de recursos naturais não exceda a capacidade regenerativa do meio ambiente; e, segundo, que o nível de emissão de dejetos ao meio ambiente não supere a capacidade de assimilação dos ecossistemas receptores.

Efetivamente, a falta de unanimidade em torno ao conceito de desenvolvimento sustentável –popularizado desde o Informe Brundtland– tem suscitado pelo menos duas reações conflituosas entre si.

Seguindo a Goodland e sua equipe, uma delas seria a que propõe a continuidade do crescimento e a expansão da economia –embora a um ritmo menos acelerado– como a única via capaz de eliminar a pobreza.

Trata-se de um realismo político que crê difícil, se não impossível, a redistribuição da renda e a estabilidade demográfica. A outra reação seria a que defende o desenvolvimento sem crescimento do uso de recursos e os dejetos ambientais mais além da capacidade de suporte do ecossistema.

Esta segunda reação constitui um realismo ecológico que considera que a economia mundial já ultrapassou os limites sustentáveis do ecossistema global, e que qualquer expansão levaria do estado atual de "insustentabilidade a longo prazo" ao estado de "iminente colapso". Para estes autores, se se quer avançar em direção ao desenvolvimento sustentável, é a realidade política que deveria ceder terreno à realidade biofísica.

Caberá à humanidade decidir, portanto, entre uma planificação de uma transição ordenada ou esperar que os limites físicos e o dano ao meio ambiente determinem "o ritmo e o curso da transição".

As diferenças de ênfase que se estabelecem entre as posições tecnocêntrica e ecocêntrica podem ser vistas também como uma relação dialética baseada em três dilemas inerentes a todas as sociedades:

a) o desejo de transformar a natureza com o fim de ter maior certeza no suprimento de bens naturais, frente à necessidade de conservar o mundo natural a fim de assegurar a sobrevivência;

b) uma preferência por melhorar as condições de vida da população a curto prazo promovendo um incremento no uso dos recursos naturais, frente a uma preocupação a longo prazo pelos efeitos negativos de dito aumento no consumo de recursos, efeitos que podem pôr em perigo a viabilidade futura do sistema econômico;

c) a crença de que a eficiência, como forma de valorizar os investimentos, constitui a mais apropriada diretriz econômica, frente ao reconhecimento de que o princípio de equidade deve resistir a tal objetivo de maximização (dilema eficiência versus equidade).

Além disso, sobre a base destes três dilemas aos que se enfrentam as sociedades contemporâneas estaria se desenvolvendo uma contínua negociação entre ecocentristas e tecnocentristas. Não obstante, os elementos que compõem tais dilemas poderiam ser vistos muito mais como complementares, alimentando-se mutuamente numa sociedade sustentável.

Como disse Redclift, "o desenvolvimento sustentável pode tratar de satisfazer as necessidades humanas, aspirar a manter o crescimento econômico, preservar o capital natural, ou as três coisas ao mesmo tempo".

Neste contexto, quando numa determinada sociedade os três dilemas, ou alguns deles, resultam irreconciliáveis, significa, segundo O'Riordan, que não estão se produzindo as condições necessárias para a sustentabilidade, embora também é possível a existência de fases de estabilidade alternadas com outras fases de tensão.

Em todo caso, vale recordar, como já se comentou antes, que os ecocentristas compartem a noção de sustentabilidade forte (o capital natural e o capital humano ou manufaturado são complementares, porém não é possível a substituição), enquanto que os tecnocentristas adotam a noção de sustentabilidade débil (o capital natural e o capital humano ou manufaturado são intercambiáveis).

A sustentabilidade, vista sob uma óptica político-social, requer, segundo O'Riordan, o cumprimento de cinco condições, a saber:

a) uma forma de democracia que transcenda o marco do Estado-nação;

b) uma garantia para os direitos civis e a justiça social, que promova um uso equilibrado dos recursos e que aprecie os direitos intrínsecos da natureza;

c) a eliminação dos regimes políticos frágeis em termos ambientais;

d) a eliminação do princípio de exploração;

e) o estabelecimento de uma variedade de mecanismos não governamentais público-privado, para a distribuição e gestão de recursos em áreas e comunidades com necessidade disso.

Como podemos observar, quando se trata de definir as condições da sustentabilidade sob o ponto de vista político-social, tal como aquelas propostas por O'Riordan, aparece uma combinação de critérios éticos, morais, políticos e sociais, critérios que também têm sido admitidos desde muitas outras disciplinas.

Com efeito, as preocupações pelo meio ambiente e a equidade intra e inter-geracional, por exemplo, ultrapassam a visão estrita de uma sustentabilidade alcançável em base unicamente a modificações dos sistemas físicos; sugerem, além disso, que o alcance da sustentabilidade em sentido amplo passaria por

mudanças também no comportamento dos agentes humanos, como seriam os valores e as atitudes sociais.

Por último, é necessário observar que o contexto da sustentabilidade se torna ainda mais complexo ao propor-se a questão das escalas geográfica ou espacial onde operaria o desenvolvimento sustentável. A princípio podem ser identificados dois níveis para os quais a sustentabilidade resulta importante.

O primeiro nível consideraria, desde uma perspectiva ecológica, a interação entre as soluções propostas a problemas particulares e as que se referem a problemas de caráter mais geral. O segundo nível corresponderia aos distintos âmbitos sociais ou territoriais de atuação.

Estes âmbitos podem variar, por exemplo, desde o da exploração agrária, passando pelo da região, até o âmbito nacional. A distinção dos diferentes níveis e âmbitos da sustentabilidade são de grande importância, uma vez que "o que resulta sustentável a um determinado nível pode que não o seja a outro".

Partindo dos diferentes níveis em que pode operar a sustentabilidade, diversos autores consideram o nível local como o mais apropriado, posto que tão somente nesta escala as propostas e estratégias se tornariam suficientemente operativas para sua posta em prática e poderiam ser assumidas pelos agentes humanos das comunidades implicadas.

Desde esta perspectiva, se assume que é necessário fixar mecanismos e pautas de coordenação –adaptadas a origem, caráter e efeitos dos problemas ambientais–, devendo-se, em consequência, iniciar um processo de institucionalização em unidades agregadas de maior dimensão. Assim, seria possível abordar problemas de compensação entre comunidades pelos recursos que se utilizam no processo de sustentabilidade.

Efetivamente, se se quer avançar em direção ao desenvolvimento sustentável em sua acepção mais ampla, parece haver consenso de que é necessário incorporar novas variáveis nas análises da realidade, especialmente introduzindo-se as dimensões ecológicas e éticas (valores, justiça social, etc.) nos distintos níveis em que se dá a relação homem-natureza.

Como bem sintetizou Daly, é indispensável que se gere "uma mudança de consciência nas sociedades tanto dos países em vias de desenvolvimento como nos desenvolvidos, que permita a assimilação de novos valores ecológicos, ou seja, a conformação de uma nova ética social".

Em suma, apesar da vaguidade e da imprecisão conceptual do desenvolvimento sustentável até aqui observadas, assim como as dificuldades para definir indicadores de sustentabilidade adequados a nova realidade que deseja construir a humanidade, fica como inspiração a mensagem de Brundtland quando diz que "o desenvolvimento sustentável é um processo de estudo e adaptação, mais que um estado definitivo de completo equilíbrio".

Isso adquire particular importância ao transladar-se o conceito de sustentabilidade aos sistemas agrários em geral, pois, como se intentará demonstrar à seguir, embora o conceito de agricultura sustentável tenha tido ampla repercussão e aceitação a nível internacional, sua precisão conceitual e a definição de indicadores operativos ainda requerem uma tarefa de grande complexidade.

Sobre a agricultura e o contexto da sustentabilidade

A agricultura –não somente como uma atividade de natureza ecológico-biológica, mas também como uma prática sociocultural e econômica– tem recebido nos últimos anos uma destacada atenção a respeito do tema da sustentabilidade.

De fato, como cremos haver demonstrado ao longo dos itens anteriores, o advento da chamada agricultura moderna ou industrializada no século XX se caracterizou pela incorporação crescente de métodos e técnicas agroquímicas de produção que, de modo geral, têm sido considerados como fonte importante de degradação de recursos naturais e de contaminação ambiental.

Além disso, o processo de difusão de tecnologias genéricas de tipo Revolução Verde –embora tenha sido potencialmente capaz de promover o incremento da produção e produtividade da agricultura em diversas regiões do mundo– tem sido bastante criticado por haver privilegiado aos agricultores mais dotados de recursos e aos agroecossistemas com maior capacidade de resposta aos investimentos tecnológicos, aumentado com isso as desigualdades sociais.

Esta crítica se ajusta mais ao contexto dos países do Terceiro Mundo, onde a agricultura moderna de alta produtividade passou a conviver com agriculturas pouco produtivas e estagnadas tecnologicamente. E, não menos importante, a dependência cada vez maior da agricultura a respeito do fornecimento de inputs energéticos externos –para manter ou incrementar a produtividade– tem aumentado os problemas econômicos dos agricultores ao aumentar os custos de produção e degradar a base de recursos naturais.

A conjugação de problemas econômicos, sociais e ecológicos na agricultura tem sido o resultado de um contínuo processo de artificialização-degradação dos ecossistemas que, ademais de pôr em risco as rendas agrícolas, tende a alimentar o processo entrópico a médio e longo prazos.

Por suposto, estas dificuldades se fazem notar com mais intensidade naqueles países onde a agricultura não está ao amparo de políticas de subsídios patrocinadas pelo Estado.

Tudo isto tem contribuído para que se comece a questionar o modelo tecnológico dominante, tanto pelos problemas sociais e econômicos, como pelos desequilíbrios ecológicos e ambientais que tem causado ou que, pelo menos, não tem sabido resolver. A suposta crise do modelo tecnológico agrícola tem sido considerada muitas vezes como uma crise do paradigma produtivista, e o discurso da produtividade a qualquer custo tem cedido espaço para a emergência do discurso da sustentabilidade – esta reivindicada por muitos como um novo paradigma para a agricultura do próximo século.

Se até agora um bem organizado processo de produção agrária supunha reproduzir continuamente os tradicionais fatores terra, trabalho e capital, a ênfase posta na sustentabilidade agregaria "o meio ambiente como um quarto fator de produção".

Se bem é certo que as preocupações pela sustentabilidade agrária já estavam implicitamente presentes nas propostas que defendiam uma "agricultura alternativa" nos anos setenta, o debate e a produção acadêmica em torno ao tema receberam maior ímpeto nos anos oitenta e, especialmente, a partir da publicação do Relatório Brundtland e da consequente popularização da expressão desenvolvimento sustentável nos meios acadêmico, político e institucional. Com efeito, as proposições em favor da agricultura sustentável devem entender-se como parte do discurso mais geral do desenvolvimento sustentável e, portanto, não estão isentos de contradições e dificuldades conceptuais e operativas.

Neste contexto não é nossa intenção definir de um modo mais preciso o conceito de agricultura sustentável. O propósito –mais modesto– das linhas que seguem é tão somente assinalar alguns aspectos, propostas e princípios gerais que, na atualidade, dão sentido e representam em boa medida o contexto da sustentabilidade em que se inserta a agricultura.

Em vez de fechar as portas para as agriculturas "alternativas", mais bem pareceria que o discurso da agricultura sustentável abre importantes vias para a diversidade dos sistemas agrários, todo o contrário a homogeneidade característica do discurso tecnológico até agora dominante.

O Relatório Brundtland, embora sem oferecer formalmente um conceito de agricultura sustentável, assinala que "a produção agrícola somente pode sustentar-se a longo prazo se não se degrada a terra e a água que a sustenta", o que exigiria uma nova orientação da intervenção governamental que, através de políticas específicas, permitira a proteção "dos recursos de base para manter, e ainda acrescentar, a produtividade agrícola e os meios de subsistência de todos os habitantes do campo".

Sugere, ademais, que a agricultura sustentável "deve ter como meta elevar não somente a produtividade e as rendas médias, mas também a produtividade e as rendas daqueles que são pobres em recursos", pondo assim em evidência a necessidade de considerar a equidade como parte das preocupações ambientais.

Desde a aparição do Relatório da CMMAD, se construíram pelo menos setenta definições de agricultura sustentável, cada uma com suas próprias sutilezas e enfatizando diferentes valores, prioridades e metas.

O suposto implícito nestes intentos é a possibilidade de alcançar uma definição correta de agricultura sustentável, embora uma definição precisa não parece possível: a sustentabilidade é, em si mesma, um conceito complexo e polissêmico.

A agricultura sustentável está aberta, pois, a muitas interpretações, assumindo distintos significados para agricultores, ambientalistas, economistas e sociólogos.

Com independência das diferentes interpretações existentes –que, segundo Conway e Barbier, podem ser inclusive contraditórias em alguns casos–, se aceita amplamente a agricultura sustentável como uma meta que deve ser incorporada no desenho de projetos e nas políticas de desenvolvimento.

Não obstante, a coalizão de interesses em torno à relevância de promover a agricultura sustentável não tem contribuído a clarificar os conceitos e definições sobre o tema. Por conseguinte, sob o guarda-chuvas da agricultura sustentável se inclui, em opinião destes autores, tudo aquilo que se percebe como "bom" ou benigno.

Com efeito, podem ser encontradas muitas definições de agricultura sustentável, variando desde formulações bastante simples até aquelas de elaboração mais complexa. Para Reijntjes e seus colegas, por exemplo, a sustentabilidade no contexto da agricultura se refere basicamente à "capacidade de seguir sendo produtivo e de, ao mesmo tempo, manter a base de recursos".

Desde um ponto de vista eminentemente agronômico, a agricultura sustentável poderia ser definida também como um "sistema de produção agrária que persegue a conservação dos recursos, a melhoria do meio e a viabilidade econômica das explorações, mediante uma adição de agroquímicos de forma racionalizada, luta integrada para o controle de pragas, trabalho de conservação e fomento de tecnologias de baixo custo".

Altieri considera que os elementos decisivos de um agroecossistema sustentável seriam a conservação dos recursos renováveis, a adaptação das espécies cultivadas às condições ambientais e a conservação de níveis moderados, porém sustentáveis, de produtividade. Em todo caso, o objetivo de tal estratégia seria a sustentabilidade ecológica de longo prazo em lugar da produtividade de curto prazo.

Definições mais elaboradas sugerem seis perspectivas chave para determinar a sustentabilidade de um sistema de produção agroalimentar:

a) a contabilidade ambiental, que identificaria os limites físicos;

b) a produtividade, que se refere à produção por unidade de área;

c) a capacidade de carga, que apontaria ao máximo tamanho da população que o ambiente pode suportar de uma maneira continuada;

d) a viabilidade da produção, que consideraria a viabilidade a longo prazo das unidades de produção agrárias, bem explorações ou grupos de explorações;

e) o abastecimento e segurança na produção, que partiria da autossuficiência na produção de alimentos como a chave da estabilidade política e econômica; e f) a equidade, que implicaria a segurança alimentaria inter-geracional, incluindo uma distribuição equitativa dos alimentos.

Para Conway e Barbier, a sustentabilidade agrícola pode ser definida como “a capacidade para manter a produtividade seja de um campo de cultivo, de uma exploração ou de uma nação, no caso de que haja tensão ou choque”.

É a sustentabilidade que vai determinar a persistência da produtividade de um agroecossistema sob condições conhecidas ou possíveis de ocorrer. A sustentabilidade é “uma função das características intrínsecas de um sistema, da natureza e intensidade das tensões e choques a que está sujeito o sistema, e dos inputs humanos que podem ser introduzidos para conter estas tensões ou choques”.

Interessante na contribuição destes autores é a introdução de uma perspectiva de análise agroecossistêmica, sob a qual a avaliação da viabilidade de um ecossistema agrícola incluiria, ademais da sustentabilidade, outros três critérios fundamentais:

a) a produtividade, que se refere ao rendimento de produto valorado (output) por unidade de insumo fornecido ao sistema (input);

b) a estabilidade, que se define como a constância de produtividade na presença de pequenas forças perturbadoras que provêm desde os ciclos e flutuações normais no ambiente circundante;

c) a equidade, entendida como a distribuição eqüitativa da produtividade do sistema agrícola entre os beneficiários humanos.

Desde uma perspectiva mais ampla de desenvolvimento agrícola, Glico estabelece uma importante distinção ao abordar o conceito de sustentabilidade. Partindo de um ponto de vista eminentemente ecológico, define a sustentabilidade como a capacidade de um ecossistema de manter constante seu estado através do tempo.

Isto pode ser alcançado tanto de forma espontânea na natureza (estado de clímax) como em situações onde haja intervenção humana (estado de disclímax), sempre que se mantenha a equivalência entre as saídas e as entradas de matéria, energia e informação, isto é, mantendo-se invariáveis o volume de biomassa, as taxas de câmbio e os ritmos de circulação que caracterizam o estado constante do ecossistema em questão.

Contudo, sob uma ótica ambiental, Glico considera que a sustentabilidade supõe relações muito mais complexas ao “incorporar plenamente a problemática relação entre a sociedade e a natureza”, pois qualquer estratégia de desenvolvimento sempre implica, desde o ponto de vista físico, uma transformação ou artificialização ecossistêmica sobre a base da intervenção do homem. Assim, alcançar a sustentabilidade ambiental significa, sobretudo, alcançar uma coexistência harmônica entre o homem e seu ambiente, evitando a deterioração do ecossistema artificializado.

Tudo isto requer a consideração de conceitos temporais (estratégias de desenvolvimento de longo prazo); tecnológicos (acervo tecnológico e informação para equilibrar os custos ecológicos da artificialização); e financeiros (disponibilidade de recursos materiais e energéticos para realizar transformações de caráter sustentável).

Farshad e Zinck sintetizam alguns dos principais aspectos reconhecidos em distintas definições de sustentabilidade revisadas, a saber:

a) a sustentabilidade se refere à continuidade qualitativa e quantitativa no uso de recursos;

b) a agricultura sustentável é dinâmica porque está vinculada ao uso da terra (que reflete as necessidades cambiantes da população) e a flutuante economia mundial;

c) a sustentabilidade implica um estado de equilíbrio entre as atividades humanas –influenciadas pelo comportamento social, conhecimentos adquiridos e tecnologias aplicadas–, por um lado, e os recursos para a produção de alimentos, por outro;

d) a sustentabilidade significa alimentar a presente e as futuras gerações, o que requer uma infraestrutura melhorada e uma economia estável;

e) a agricultura sustentável implica a adequada gestão dos recursos produtivos, de maneira a evitar a degradação ou contaminação do meio ambiente.

Na opinião destes autores, a equidade, por ser uma medida de como se distribuem os benefícios aos agentes humanos, constitui um dos mais relevantes aspectos da sustentabilidade.

Doering considera que, com independência da definição que se tome, a noção implícita de agricultura sustentável é que esta seria um sistema estruturalmente diferente dos sistemas atuais. Implicaria, pois, uma menor utilização de inputs externos e a introdução de novos métodos de gestão e novos sistemas de cultivo, privilegiando o melhor aproveitamento de recursos localmente disponíveis. Estes métodos e sistemas de produção deveriam, por tanto, exercer uma mínima pressão sobre o meio ambiente com o objetivo de permitir a manutenção da produtividade a longo prazo.

Além disso, como assinala Neher, existiriam três aspectos comuns à definição de agricultura sustentável: a produtividade agrária, a qualidade ambiental e a prudência ecológica, e a viabilidade socioeconômica.

De maneira similar, Allen e seus colaboradores definem a agricultura sustentável como aquela que “equilibra os interesses de qualidade ambiental, viabilidade econômica e justiça social entre todos os setores da sociedade”.

Em todo caso, para que se possa alcançar uma agricultura sustentável deveria haver uma conjugação equilibrada dos três aspectos considerados (o econômico, o social e o ecológico).

Ao se analisar as distintas definições e propostas operativas de agricultura sustentável que têm aparecido na literatura, parece haver consenso sobre as dificuldades para atingir, ao mesmo tempo, os diversos objetivos compatíveis com a sustentabilidade agrária. Como põem de manifesto Conway e Barbier, “é preciso fazer opções: a produtividade a expensas da equidade, por exemplo, ou a sustentabilidade a expensas da produtividade. Dadas estas transações, não é surpreendente que o alcance da agricultura sustentável apareça como uma tarefa difícil”.

As dificuldades para definir com precisão os indicadores e critérios operativos do que seria uma agricultura verdadeiramente sustentável têm levado a muitos autores a enumerar toda uma serie de métodos e técnicas de produção que estariam mais de acordo com os princípios gerais básicos da sustentabilidade.

Muitas destas práticas agrárias sustentáveis se estabelecem em contraposição à aquelas que têm sido dominantes no modelo agroquímico convencional nas últimas décadas, e seu traço distintivo seria especialmente a maior valorização e aplicação dos conhecimentos e recursos localmente disponíveis.

Assim, em vez de monoculturas produzidas com elevados aportes de insumos químico-mecânicos, a agricultura sustentável estaria assentada numa maior diversificação de culturas; integração de agricultura e pecuária; rotação de cultivos; fertilização orgânica do solo; reciclagem de nutrientes; controle biológico de pragas, ervas daninhas e doenças; redução do consumo energético; eliminação do uso de insumos agroquímicos; incremento da biodiversidade; etc.

A maior ou menor utilização destas práticas sustentáveis caracterizaria os diversos estilos de agricultura que podem ser qualificados como agricultura sustentável e que, de modo geral, são usados para descrever alternativas ao modelo tecnológico dominante.

Estas alternativas incluiriam, por exemplo, a agricultura de baixos inputs externos, a agricultura ecológica, a agricultura orgânica, a agricultura biodinâmica, a agricultura agroecológica, a permacultura, entre outras denominações.

Com efeito, utilizando os termos de Conway e Barbier, poderia dizer-se que o conceito de agricultura sustentável funciona como um guarda-chuvas sob o qual se inclui toda uma serie de tecnologias agrícolas, sistemas de produção e estilos de agricultura que, em maior ou menor grau de intensidade e em distintos níveis, expressam os critérios ou princípios básicos que definem a sustentabilidade.

Desde esta perspectiva, e com independência do estilo de agricultura de que se trata, um sistema de produção seria sustentável, segundo Pretty, se persegue sistematicamente as seguintes metas:

a) uma mais completa incorporação de processos naturais, tais como a reciclagem de nutrientes, a fixação de nitrogênio atmosférico e as relações predador-presa nos processos de produção agrária;

b) uma redução no uso de inputs externos e não renováveis com maior potencial de dano ao meio ambiente e à saúde de agricultores e consumidores, e um uso mais objetivo dos demais inputs no sentido de minimizar os custos variáveis de produção;

c) um acesso mais equitativo aos recursos produtivos e oportunidades, e evolução à formas socialmente mais justas de agricultura;

d) um maior uso produtivo do potencial biológico e genético das espécies animal e vegetal;

e) um maior uso produtivo das práticas e conhecimentos locais, incluindo enfoques inovadores ainda não completamente entendidos pelos cientistas ou largamente adotados pelos agricultores;

f) um incremento da confiança e interdependência entre agricultores e população rural;

g) um melhoramento no equilíbrio entre estilos de agricultura, potencial produtivo e restrições ambientais de clima e solo, de maneira a assegurar a sustentabilidade dos níveis de produção a longo prazo;

h) a produção eficiente e rentável, com ênfase na gestão agrária integrada e a conservação do solo, da água, da energia e dos recursos biológicos.

Efetivamente, a agricultura sustentável é muito mais um processo que um ponto final; mais que um conjunto de técnicas, a sustentabilidade agrária pode ser vista como um enfoque que permite encontrar um balanço entre os ótimos agronômicos, ambientais, econômicos e sociais.

A agricultura sustentável não é um simples modelo ou pacote para ser imposto aos agricultores, senão muito mais um processo de aprendizagem.

E, como tal, pode ser entendida como uma meta, como um objetivo de chegada que trata de assegurar que todos os sistemas agrários cumpram certos princípios básicos para a sustentabilidade. Vista sob esta ótica, a agricultura sustentável poderia ser alcançada através de distintas vias ou estilos, chamem-se agricultura ecológica, agroecológica, biológica, de baixos inputs, etc.

A transição à uma agricultura com base ecológica

Como vimos anteriormente, nos últimos anos foi se gerando um consenso de que é necessário investigar e difundir formas de agricultura sustentável, embora ainda não exista uma definição precisa e amplamente compartilhada de sustentabilidade.

Há também evidência de que, quando se trata de analisar princípios, propostas e estratégias orientadas a transição do atual modelo produtivista em direção a sistemas agrários mais sustentáveis, seria preciso considerar – ademais da dimensão tecnológica– a inter-relação de uma série de aspectos (econômicos, sociais, ecológicos, políticos e culturais) da produção agrícola.

De fato, a sustentabilidade é um conceito complexo, construído socialmente, e seus significados dependem, por conseguinte, do contexto em que se insere. Em qualquer caso, entretanto, “existe um acordo geral de que a sustentabilidade tem uma base ecológica”.

Com efeito, a transição agroecológica que começou neste final de milênio –a segunda transição do século XX na classificação de Buttel– poderia ser definida como a passagem do modelo produtivista convencional para formas de produção mais evoluídas sob o ponto de vista da conservação dos recursos naturais e, consequentemente, mais sustentáveis no médio e longo prazos.

A característica fundamental deste processo de transição seria a ecologização da agricultura, assumindo as considerações de caráter ambiental e biofísico um papel ativo na determinação das práticas agrárias.

Esta ecologização das práticas agrárias estaria, por sua vez, crescentemente marcada por uma maior integração entre a Agronomia e a Ecologia –dois campos de estudo até agora pouco explorados em suas complementaridades para gerar conhecimentos relevantes à melhoria de métodos e técnicas de intervenção com fins agrícolas do homem sobre os ecossistemas.

Há que ressaltar, não obstante, que o processo de ecologização da agricultura não se apresenta como uma tendência unilinear de mudança a uma nova homogeneização das agriculturas mundiais –como se havia suposto que ocorreria a partir da difusão internacional dos pacotes da Revolução Verde.

Ao contrário, é a noção mesma de que a intervenção humana no processo de produção agrícola deve respeitar as especificidades, potencialidades e limitações inerentes a cada ecossistema o que faz da ecologização um processo dinâmico, continuo, multilinear e em constante adaptação às condições de tempo e de lugar.

Ou seja, a ecologização teria que adequar-se às diversas características ecossistêmicas que potencialmente intervêm na sustentabilidade agrícola.

Alguns analistas consideram, no entanto, que não se pode pensar em propor modelos alternativos que não sejam capazes de garantir níveis de produção e produtividade agrícola similares aos alcançados com o modelo tecnológico dominante. Destacam, ademais, que foi tão somente neste século –a partir do

advento da agricultura moderna– que algumas sociedades conseguiram superar o problema da escassez de alimentos e, inclusive, assegurar uma superprodução agrícola e alimentar nunca antes alcançada na história da humanidade.

Tendo-se em conta que na maior parte do planeta não se tem conseguido ainda um adequado suprimento de alimentos, seria ilusório, portanto, "imaginar que possa perder força um modelo que tem garantido a segurança alimentar de outros povos".

Desde um ponto de vista mais otimista, por outra parte, a predominância de modelos agrícolas "alternativos" sobre o modelo convencional seria "somente uma questão de tempo".

Em todo caso, mudar o atual modelo produtivista por outro mais sustentável não seria, em essência, uma simples opção que se apresenta à sociedade, mas seria muito mais um imperativo ecológico, já que são problemas ambientais e suas manifestações sociais e econômicas as que determinam a necessidade de maiores esforços com o objetivo de assegurar a sustentabilidade da agricultura no médio e longo prazos. Isto é, há uma visão compartilhada de que o modelo convencional é ecologicamente insustentável ou está caminhando nesta direção, e isto, evidentemente, justifica os intentos de implementação de estilos ou sistemas de produção agrícola –mais ou menos afastados do padrão dominante– que vêm se desenvolvendo nos anos mais recentes.

Neste contexto, vários autores consideram que o atual modelo tecnológico inspirado na Revolução Verde já estaria em fase de desagregação, se bem ainda não seria possível precisar quanto tempo poderá tardar sua substituição por um novo modelo mais de acordo com os princípios da sustentabilidade em sentido amplo. Ademais, não existe até agora uma perspectiva clara de qual seria o padrão tecnológico resultante desta segunda transição agroecológica do século.

Atualmente, são muitas as tecnologias chamadas "alternativas" que já se incorporaram à agricultura industrial, mostrando com isso o dinamismo do modelo convencional em absorver e adaptar propostas e tecnologias que surgem inclusive desde o polo oposto e de contestação. Com efeito, seria de esperar que o futuro modelo mescle "elementos da agricultura moderna com dados novos da pesquisa agropecuária e da Agroecologia".

A ecologização da agricultura e as vias da transição

Mesmo reconhecendo que a tecnologia por si só não seria suficiente para solucionar os problemas socioeconômicos e ambientais que enfrenta a humanidade, alguns autores consideram que "a transição em direção a uma agricultura sustentável depende do avanço do conhecimento científico", ao mesmo tempo em que "ao setor tecnológico lhe corresponde uma participação importante na consecução de sistemas agrícolas sustentáveis".

Ou seja, os desafios suscitados pela sustentabilidade – especialmente no contexto de países do Terceiro Mundo– exigem modelos produtivos mais de acordo com os imperativos ecológicos e, ao mesmo tempo, mais adaptados às circunstâncias socioeconômicas e culturais da população rural.

Na opinião de Michael Redclift, por exemplo, hoje em dia seria possível distinguir duas vias para o desenvolvimento da tecnologia agrária:

a) a via de "alta tecnologia", que se caracterizaria pela adoção de tecnologias da engenharia genética combinadas com fatores de produção industriais de origem comercial;

b) a via de "baixa tecnologia", que privilegiaria a adoção de tecnologias mais ajustadas aos recursos e procedimentos do pequeno agricultor.

Não obstante, parece haver evidência de que já alcançamos os limites da via de "alta tecnologia", a julgar pela estagnação e inclusive a queda dos rendimentos de alguns cereais em muitos países do Terceiro Mundo. Também a via de "baixa tecnologia" apresentaria evidentes limitações, pois resulta pouco provável que esta tecnologia, por mais apropriada que seja, possa solucionar os problemas estruturais que enfrentam os agricultores das zonas de escassos recursos.

Dadas estas limitações, um dos desafios apresentados por Redclift é o desenvolvimento de uma "terceira via tecnológica", que poderia ser caracterizada como "baixa em fatores de produção e alta em tecnologia".

Com efeito, a transição a uma agricultura que incorpore uma base ecológica –independente do contexto em que se trata– não deveria ser entendida como um retorno romântico à tecnologias "primitivas" de baixos rendimentos.

Ao contrário, parece não haver dúvidas de que resultaria absurdo qualquer intento de regressar às tecnologias agrícolas tradicionais, embora a revalorização e o resgate de ditas tecnologias sim que poderiam contribuir à geração de novos conhecimentos orientados ao desenvolvimento de uma

agricultura assentada em bases ecológicas e, talvez, menos dependente de inputs industriais intensivos em capital.

Dito de forma breve, a ecologização da agricultura não cria obstáculos para o avanço científico e o progresso tecnológico.

Se isto é assim, a partir da "terceira via baixa em fatores de produção e alta em tecnologia", proposta por Redclift, se poderia imaginar, grosso modo, distintas vias de transição ao longo de um continuum.

Mais perto de um dos polos deste continuum se situariam as formas de "agricultura alternativa" que –sob as orientações da Agroecologia– estariam buscando uma maior integração entre os conhecimentos agronômicos, ecológicos e de outras disciplinas correlacionadas, com o objetivo de gerar umas bases científicas e tecnológicas mais afastadas daquelas que até agora têm caracterizado o modelo agroquímico convencional.

Nas proximidades do polo oposto se situariam as formas de "intensificação sustentável" que, se bem com algum grau e certo tipo de "ecologização" de seu processo produtivo, continuariam muito próximas ao padrão tecnológico dominante.

Entre estas duas posições mais extremas, e em algum ponto do continuum, estariam, por exemplo, as denominadas "agriculturas sustentáveis de baixos inputs externos", que combinariam características tanto da "intensificação sustentável" como da "agricultura alternativa".

A ideia de continuum nos indica que não haveriam "tipos puros" de transição; ou seja, a "intensificação sustentável", por exemplo, poderia incorporar algumas características das "agriculturas ecológicas", enquanto estas poderiam beneficiar-se de avanços tecnológicos e sistemas de gestão típicos da intensificação. Em qualquer caso, as características comuns dessas três vias de transição, como veremos a seguir, seriam a incorporação do progresso técnico e o processo de ecologização –em seu sentido genérico– da agricultura.

A expressão "intensificação sustentável" tem sido utilizada pela FAO para referir-se à tendência tecnológica que apresentaria a agricultura mundial daqui até o ano 2010. A FAO estima que seguirão aumentando não somente as pressões sobre os recursos naturais e a degradação do meio ambiente, mas também o emprego de insumos na agricultura (fertilizantes inorgânicos e pesticidas químicos), significando que "a intensificação da agricultura continuará sendo, em maior medida que no passado, a base do crescimento da produção agrícola no futuro", especialmente no contexto das agriculturas praticadas em áreas de alto potencial produtivo.

O estudo da FAO considera, não obstante, que já não tem sentido debater sobre vantagens ou inconvenientes da utilização de modelos tecnológicos com alto ou baixo nível de insumos externos, uma vez que nenhuma das duas proposições proporciona uma resposta total. Propõe, então, a transição para uma agricultura mais sustentável mediante uma integração equilibrada de ambos os sistemas.

Assim, a maior racionalização do processo produtivo –via redução de insumos industriais– constituiria o objetivo principal destas agriculturas, incorporando, ao mesmo tempo, novos processos e tecnologias consideradas ambientalmente mais sadias (o plantio direto e o controle biológico de pragas, por exemplo), reduzindo os custos de produção, mantendo os níveis de produtividade e diminuindo os impactos ecológicos da atividade agrícola.

Seria talvez a mais provável linha a ser seguida pela atual agricultura moderna praticada em países desenvolvidos e em determinadas áreas de países em desenvolvimento. Poderia dizer-se que o modelo produtivista estaria se adaptando à incorporação de uma "segunda geração tecnológica da Revolução Verde", aproveitando inclusive os avanços mais recentes da biotecnologia.

Por outra parte, a perspectiva de uma necessária intensificação da agricultura demandaria, segundo a FAO, novos esforços de investigação orientados por duas dinâmicas principais:

a) a de promover aumentos sustentáveis da produtividade nas zonas de mais alto potencial;

b) a de inverter a degradação atual e estabilizar, ou elevar, a produção nos entornos marginais. Em ambos os casos os esforços deveriam completar-se com outras duas proposições complementares e transversais: "a reabilitação e restabelecimento da ecologia e a exploração da sinergia dos conhecimentos técnicos indígenas e a ciência moderna".

A transição em direção à ASBIE (Agricultura Sustentável de Baixos Inputs Externos) –o ponto intermediário do continuum– pode ser entendida como "o processo de conversão de um sistema agrícola convencional ou tradicional em desequilíbrio, a outro econômica, ecológica e socialmente equilibrado".

Seu principal objetivo seria a otimização dos recursos locais nas agriculturas menos tecnificadas ou autóctones de regiões pouco aptas para um uso elevado de inputs externos, especialmente em países em desenvolvimento. Poderia ser tomada como representativa deste enfoque a obra de Reijntjes e seus colaboradores, produzida sob os auspícios do ILEIA (Centro de Informação sobre Agricultura Sustentável de Baixos Insumos Externos) (Holanda).

Para Reijntjes e seus colegas, a agricultura sustentável de baixos insumos externos se refere aos sistemas agrícolas que “buscam obter o máximo resultado do uso de recursos localmente disponíveis, mediante a combinação de diferentes componentes do sistema agrícola (animais, solo, água, clima e gente) de maneira que se complementem uns a outros e tenham os maiores efeitos sinérgicos possíveis; buscam formas de utilizar insumos externos somente na medida em que necessitam fornecer elementos cuja produção no ecossistema é deficiente, e buscam melhorar os recursos biológicos, físicos e humanos disponíveis.

Ao utilizar insumos externos, se presta primordial atenção à reciclagem máxima e a provocar o menor impacto negativo ao meio ambiente”. Em todo caso, a ASBIE estaria buscando a incorporação dos “melhores componentes do saber e das práticas autóctones dos agricultores, de uma agricultura ecologicamente sensível, da ciência convencional e dos novos enfoques científicos (sistemas, Agroecologia, biotecnologia, etc.)”.

Ademais, a transição desde o enfoque da ASBIE representaria não somente uma racionalização na utilização dos recursos internos e externos, senão que estaria dirigida a resgatar a participação e o saber dos agricultores na determinação das prioridades de investigação e na geração de tecnologias adaptadas aos distintos contextos socioeconômicos e ecológicos.

Mediante métodos de intervenção de caráter participativo, este enfoque propõe que se inicie a investigação a nível de exploração agrícola, valorizando as capacidades e habilidades dos agricultores como insumo para a inovação e adaptação tecnológica.

Além disso, como põem de manifesto seus autores, isto “não substitui a investigação levada a cabo nas estações experimentais nem os ensaios de campo manejados pelos cientistas”. Se trataria de “um processo complementar que implica vincular o poder e as capacidades da ciência agronômica com as prioridades e capacidades das comunidades rurais para desenvolver sistemas agrícolas produtivos e sustentáveis”.

Em síntese, poderia dizer-se que a transição sob a perspectiva da ASBIE prioriza o uso racional dos recursos locais (humanos e naturais) e admite sua combinação com insumos externos, enquanto que no enfoque da intensificação sustentável estaria implícita a ideia de priorizar o uso racional de inputs externos, porém admitindo a integração equilibrada com insumos locais.

Por outra parte, a ênfase em métodos participativos, a valorização do saber dos agricultores e a consideração de princípios ecológicos para o manejo adequado dos agroecossistemas aproximaria a ASBIE às propostas de transição que, desde o enfoque agroecológico, estariam apoiando a agricultura de base ecológica ou sustentável (popularizada como alternativa).

Como assinalamos, perto de um dos polos do continuum estariam as formas de agricultura alternativa (orgânica, biodinâmica, natural, biológica, ecológica, regenerativa, entre outras) que vêm se conformando nas últimas décadas à margem do modelo produtivista convencional.

Particularmente a partir da década de setenta, estes estilos, em seu conjunto, passaram a ser vistos como parte de um movimento de oposição aos princípios e práticas do modelo convencional, suscitando a necessidade de implementar sistemas de produção mais sadios ecologicamente e justos socialmente.

A expressão agricultura alternativa seria, pois, uma das formas de identificação deste movimento. Com efeito, como sugere Paschoal, este termo “não expressa um modelo, uma filosofia de agricultura”. Na sua opinião, agricultura alternativa “é tão somente uma terminologia útil para reunir todos os modelos que têm idênticos propósitos e técnicas semelhantes, que não se identificam com os intentos puramente econômicos, imediatistas e pouco científicos da agricultura químico-industrial”.

Atualmente, não parece ser tarefa fácil caracterizar os distintos estilos não convencionais que têm se desenvolvido e continuam desenvolvendo-se em todo o mundo. Nicolas Lampkin, em sua extensa obra Organic Farming, observa que existem pelo menos 16 diferentes termos para designar o que ele preferiu chamar “agricultura orgânica”, se bem em alguns casos há pouca ou nenhuma diferença de significados entre eles.

No Reino Unido, por exemplo, “orgânico e biológico significam a mesma coisa e são intercambiáveis”. Enquanto o termo “biológico” tem maior aceitação em países do continente europeu, o “orgânico” é comumente mais utilizado em países de língua inglesa e EUA.

Não obstante, como assinala Lampkin, as vezes a diferença nos termos pode indicar a existência de diferenças conceituais ou filosóficas entre os estilos considerados; a agricultura Biodinâmica, por exemplo, genuinamente é parte de um conjunto filosófico que compreende educação, religião e nutrição, ademais da própria agricultura. De qualquer maneira, os princípios e práticas que subjazem nos distintos termos são, em essência, similares.

Dito isso, e sem o propósito de aprofundar sobre as diferentes formas de manifestação da agricultura alternativa, apresentamos no Quadro Nº 1 uma síntese sobre os principais proponentes, princípios

básicos e época de surgimento de alguns dos estilos não convencionais que têm alcançado maior repercussão.

Poderia dizer-se, seguindo a Miguel Altieri, que uma das características comuns aos diversos estilos "alternativos" seriam as estratégias de produção agrícola em base a conceitos ecológicos, "de tal maneira que o manejo resulte na reciclagem de nutrientes e de matéria orgânica otimizada, fluxo e sistemas energéticos fechados, populações de pragas equilibradas e crescente uso múltiplo da terra".

Mais recentemente, a Agroecologia –definida como uma ciência que orienta a aplicação dos princípios e conceitos ecológicos ao desenho e gestão de agroecossistemas sustentáveis– tem se apresentado como um enfoque teórico que proporciona as bases científicas para o desenvolvimento da agricultura alternativa ou sustentável.

Reivindicando a aplicação de um enfoque distinto daquele utilizado pela pesquisa agrícola convencional, a Agroecologia parte de que é necessário entender o funcionamento dos ecossistemas naturais e revalorizar os conhecimentos e capacidades dos atores locais para –a partir disso– desenhar modernos sistemas agrícolas sustentáveis.

Quadro 1. Principais estilos de "agricultura alternativa": protagonistas e princípios básicos*.

	Principais protagonistas e seguidores	Princípios básicos e alcance
Agricultura Orgânica	Albert Howard: desenvolve pesquisas na Índia (anos vinte); publica *An agricultural testament* na Inglaterra (1940). Técnicas aprimoradas por L.E. Balfour (Método Howard-Balfour). Introduzida nos EUA por J.I. Rodale (anos trinta). Outros: N. Lampkin (1990).	Princípios: uso de composto, plantas de raízes profundas, atuação de micorrizas na saúde dos cultivos. Difundida em vários continentes. O IFOAN atua na harmonização de normas técnicas, certificação de produtos e intercâmbio de informações e experiências.
Agricultura Biodinâmica	Rudolf Steiner desenvolve uma série de conferências para agricultores na Alemanha (anos vinte) e estabelece os fundamentos básicos da *biodinâmica*. Pesquisas práticas realizadas nos EUA, Alemanha e Suíça (p.e. Pfeiffer,1938; Koepf, Shaumann & Petterson, 1974).	Princípios: Antroposofia (ciência espiritual), preparados biodinâmicos, calendário astrológico; possui marcas registradas (Demeter y Biodyn). Muito difundida na Europa. Presente no Brasil: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural, Estância Demétria e Instituto Verde Vida.
Agricultura Natural	Mokiti Okada: funda a Igreja Messiânica e estabelece as bases da agricultura natural; M. Fukuoka: método semelhante, porém afastado do caráter religioso (Japão-anos trinta). As idéias de Fukuoka se difundiram na Austrália como *Permacultura* através de B. Mollison (1978).	Princípios: composto com vegetais (inoculados com 'microorganismos eficientes'), valores religiosos e filosófico-éticos. Movimento organizado pela MOA-International e WSAA (EUA). Shiro Miyasaka dirige a atuação da MOA no Brasil.
Agricultura Biológica	Inicia com o método de Lemaire-Boucher (França - anos sessenta). Grupo dissidente funda a 'Nature et Progrès'. Grande influência do investigador francês Claude Aubert, que critica o modelo convencional e apresenta os fundamentos básicos de *L'agriculture biologique* (1974).	Princípios: a saúde dos cultivos e alimentos depende da saúde dos solos; ênfase no manejo de solos e na rotação de cultivos. Influenciada pelas idéias de A. Voisin e pela *Teoria da Trofobiose* (Chaboussou, 1980). Difundida na França, Suíça, Bélgica e Itália.
Agricultura Ecológica	Surge nos EUA (anos setenta), estimulada pelo movimento ecológico e influenciada por trabalhos de Rachel Carson, W.A. Albrecht, S.B. Hill, E.F. Schumacher. Na Alemanha recebeu importante contribuição teórico-filosófica e prática do professor H. Vogtmann (Universidade de Kassel): *Ökologicshe Landbau* (1992).	Princípios: conceito de agroecossistema, métodos ecológicos de análise de sistemas; tecnologias suaves, fontes alternativas de energia. Está difundida em vários países. Sua introdução no Brasil está ligada a J.A. Lutzenberger, L.C. Pinheiro Machado, A.M. Primavesi, A.D. Paschoal e S. Pinheiro, entre outros.

* Fonte: elaboração própria a partir de Paschoal (1994, 1995); Ehlers (1996); e Jesus (1996).

A transição desde o enfoque agroecológico

Sob a denominação de agricultura alternativa se inclui toda uma gama de estilos não convencionais de agricultura que, desde o início do século, vêm se conformando –com maior ou menor repercussão e alcance– em distintas regiões do mundo.

A aplicação de princípios e conceitos ecológicos constitui o fundamento básico dos estilos ecológicos de produção.

Desde o enfoque agroecológico, Altieri considera a "agricultura alternativa" com base ecológica como aquela que persegue "um meio ambiente balanceado, rendimento e fertilidade do solo sustentáveis e controle natural de pragas, mediante o desenho de agroecossistemas diversificados e o emprego de tecnologias auto-sustentáveis".

Constitui uma proposta tecnológica apoiada em conceitos ecológicos, onde as complementaridades e sinergias resultantes da combinação de espécies animais e vegetais em distintos arranjos espaço-temporais proporcionam as bases para a otimização agroecossistêmica.

Além disso, as características comuns aos sistemas alternativos com base ecológica são a maior diversidade de cultivos, o uso de rotações com leguminosas, a integração da produção animal e vegetal, a reciclagem e uso de resíduos agrícolas e o uso reduzido de agroquímicos sintéticos.

É o incremento da biodiversidade agrícola, não obstante, o que constitui o elemento chave para o desenho e manejo de sistemas agrícolas, a fim de promover uma variedade de processos de renovação

ecossistêmica e prover serviços ecológicos que potencializam as metas de uma produção sustentável a longo prazo.

Em todo caso, como põe em evidência Gliessman numa de suas mais recentes obras, a agricultura do futuro deverá ser não somente sustentável, mas também altamente produtiva com o fim de proporcionar os alimentos requeridos por uma população que segue aumentando.

Esse duplo desafio –a sustentabilidade e a produtividade– ensina que não seria viável simplesmente abandonar as práticas convencionais e retornar às práticas tradicionais, embora se reconheça que a agricultura tradicional poderia proporcionar modelos e práticas úteis para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Se trata muito mais de buscar um novo enfoque para a agricultura e o desenvolvimento agrícola que se construa sobre aspectos da conservação de recursos da agricultura tradicional e de pequena escala, desenhando ao mesmo tempo conhecimentos e métodos ecológicos modernos.

A transição agroecológica, desde a perspectiva aqui adotada, pode ser definida como o processo gradual de câmbio através do tempo nas formas de manejo e gestão dos agroecossistemas, tendo como meta a passagem de um sistema de produção "convencional" (que pode ser mais ou menos intensivo em insumos externos) a outro sistema de produção que incorpore princípios, métodos e tecnologias com base ecológica. Nesta definição a ideia de "base ecológica" da atividade agrária se refere a um processo de ecologização dinâmico, continuo e crescente através do tempo, e sem ter um momento final determinado.

Este processo de ecologização implica não somente uma maior racionalização produtiva em base às especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também uma mudança de atitudes e valores dos atores sociais em relação ao manejo dos recursos naturais e à conservação do meio ambiente.

Segundo Gliessman, podem ser distinguidos três níveis fundamentais no processo de transição para agroecossistemas sustentáveis:

a) O incremento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o uso e consumo de inputs caros, escassos e daninhos ao meio ambiente; tem sido a principal ênfase da pesquisa agrícola convencional, resultando disso muitas práticas e tecnologias que ajudam a reduzir os impactos negativos da agricultura convencional;

b) A substituição de inputs e práticas convencionais com práticas alternativas; a meta seria a substituição de produtos e práticas intensivas em recursos e degradadoras do meio ambiente com outras mais benignas desde o ponto de vista ecológico. Neste nível de transição a estrutura básica do agroecossistema seria pouco alterada, podendo ocorrer, portanto, problemas similares aos dos sistemas convencionais;

c) O redesenho do agroecossistema para que funcione em base a um novo conjunto de processos ecológicos. Neste nível se buscaria eliminar as causas dos problemas que ainda continuam existindo nos dois níveis anteriores.

Gliessman considera que as práticas agrícolas convencionais constituem a principal área para iniciar a transição em direção a sistemas mais sustentáveis. Em relação ao uso de fertilizantes e pesticidas químicos, por exemplo, observa que há, por um lado, quem crê que essa prática estaria contribuindo à degradação dos ecossistemas e, por outro lado, quem insiste que sem ela haveria uma imediata redução dos níveis de produção e produtividade.

No entanto, assinala o mesmo autor, o desafio é justamente entender como os sistemas de produção poderiam ser desenhados e gestionados de maneira a diminuir ou evitar nossa dependência a este tipo de insumos.

O enfoque agroecológico, que põe juntos a Agronomia e a Ecologia, "abarca simultaneamente o incremento da produtividade e o entendimento dos processos que fazem possível a manutenção daquelas produtividades".

Assim, os efeitos diferenciadores dos modelos produtivistas, baseados na utilização de padrões tecnológicos de alto consumo de inputs químicos e uso de maquinaria, têm significado, em ausência de políticas agrárias eficientes, a exclusão de amplos setores da população agrícola, especialmente a formada pelos agricultores familiares.

Além disso, estes modelos têm provocado graves problemas de deterioração ambiental, com riscos importantes para a saúde e o equilíbrio dos ecossistemas. Ante esse panorama, distintas respostas têm surgido, destacando o paradigma da sustentabilidade, no qual se procura integrar elementos econômicos, políticos, sociais e ambientais em prol de um uso mais equilibrado dos recursos naturais.

As orientações a estilos de agricultura de base ecológica constituem respostas importantes dos agricultores familiares para evitar a exclusão econômica e social e, ao mesmo tempo, contribuir para a extensão de modelos agrícolas sustentáveis.

Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - Planapo[17]

O governo brasileiro lançou a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo), com a edição do Decreto 7.794, de 20 de agosto de 2012.

Foi um importante passo para a ampliação e efetivação de ações de promoção do desenvolvimento rural sustentável, impulsionado pelas crescentes preocupações das organizações sociais do campo e da floresta, e da sociedade em geral, a respeito da necessidade de se produzir alimentos saudáveis conservando os recursos naturais.

Um dos principais instrumentos da política é o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo), conhecido sob a denominação de Brasil Agroecológico.

O primeiro ciclo do Plano, que abrangeu o período de 2013 a 2015, resultou em amplo conjunto de ações públicas, que envolveu a destinação de mais de R$ 2,9 bilhões. Além de ter incentivado a articulação entre agentes públicos e privados em torno da agroecologia, o Planapo contribuiu para a incorporação do tema em processos de planejamento e implementação de políticas públicas, tanto em nível federal, quanto subnacional.

Em um processo de continuidade e aperfeiçoamento do primeiro ciclo do Plano, foi lançado o Planapo 2016-2019, por meio da Portaria Interministerial nº 1, de 3 de maio de 2016, a partir das mesmas bases de ampla participação da sociedade civil.

O Planapo 2016-2019 articula diversos Ministérios, unidades setoriais e entidades governamentais em torno de programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica.

São 194 iniciativas, distribuídas em 30 metas e organizadas a partir de seis eixos estratégicos: Produção; Uso e Conservação de Recursos Naturais; Conhecimento; Comercialização e Consumo; Terra e Território e Sociobiodiversidade.

Para a efetivação do Planapo 2016-2019, busca-se o estreito diálogo e articulação com os estados e municípios, de forma a integrar políticas setoriais de incentivo, fortalecimento e ampliação dos sistemas de produção orgânicos e de base agroecológica com os processos de planejamento e implementação de políticas locais.

Eixos

O Planapo 2016-2019 está organizado por seis eixos estratégicos:

1) Produção

Ampliar e fortalecer a produção, manipulação e processamento de produtos orgânicos e de base agroecológica, tendo como público prioritário agricultores familiares, assentados da reforma agrária e povos e comunidades tradicionais.

2) Uso e Conservação de Recursos Naturais

Promover, ampliar e consolidar processos de acesso, uso sustentável, gestão, manejo, recomposição e conservação dos recursos naturais e ecossistemas em geral.

3) Conhecimento

Ampliar o conhecimento em Agroecologia e sistemas orgânicos de produção, por meio da valorização da cultura local e da internalização da perspectiva agroecológica nas instituições e ambientes de ensino, pesquisa e extensão.

[17] *Disponível em: http://www.mda.gov.br/planapo/.*

4) Comercialização e Consumo

Ampliar o consumo e fortalecer a comercialização dos produtos orgânicos e de base agroecológica e da sociobiodiversidade nos mercados locais, regionais, nacional, internacional e nas compras públicas.

5) Terra e Território

Garantir acesso à terra e territórios como forma de promover o etnodesenvolvimento dos povos e comunidades tradicionais e assentados da reforma agrária.

6) Sociobiodiversidade

Promover o reconhecimento da identidade sociocultural, o fortalecimento da organização social, a comercialização da produção e a garantia dos direitos dos povos e comunidades tradicionais

Diretrizes

O Planapo assume as diretrizes definidas na Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. São elas:

- Promover a soberania e segurança alimentar e nutricional e do direito humano à alimentação adequada e saudável.
- Promover o uso sustentável dos recursos naturais.
- Promover a conservação e recomposição dos ecossistemas naturais, por meio de sistemas de produção agrícola e de extrativismo florestal baseados em recursos renováveis.
- Promover sistemas justos e sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos, que aperfeiçoem as funções econômica, social e ambiental da agricultura e do extrativismo florestal.
- Valorizar a agrobiodiversidade e os produtos da sociobiodiversidade e estímulo às experiências locais de uso e conservação dos recursos genéticos vegetais e animais, que envolvam o manejo de raças e variedades locais, tradicionais ou crioulas.
- Ampliar a participação da juventude rural na produção orgânica e de base agroecológica.

Metas e Iniciativas

As principais metas e iniciativas do Planapo são destinadas a fortalecer as redes de produção de base agroecológica e orgânica, aumentar a oferta de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), com foco em práticas agroecológicas, ampliar o acesso à água e a sementes, fortalecer as compras governamentais de produtos, ampliar o acesso dos consumidores a alimentos saudáveis, sem uso de agrotóxicos ou transgênicos na produção agrícola, fortalecendo assim, economicamente as famílias agricultoras.

Além disso, busca-se ampliar o acesso à terra e aos territórios, como forma de promover o etnodesenvolvimento dos povos e comunidades tradicionais, povos indígenas e assentados da reforma agrária, além de apoiar a produção, beneficiamento, armazenamento, distribuição e comercialização dos produtos da sociobiodiversidade e a ampliação de sua visibilidade e consumo.

Destaques do Brasil Agroecológico até 2019:

- Integração do Planapo com a política de Ater, por meio da adoção dos princípios agroecológicos em todos os serviços prestados – Ater para 1,868 milhão de agricultores familiares, assentados da reforma agrária e povos e comunidades tradicionais sendo 50% mulheres;
- Manutenção das taxas de juros de 2,5% a.a para os financiamentos do sistema de produção de base agroecológica e orgânica, por meio do Pronaf;
- Continuidade do Programa de Fortalecimento e Ampliação das Redes de Agroecologia, Extrativismo e Produção Orgânica (Ecoforte), com ampliação das redes apoiadas;
- Apoio a inserção da agricultura familiar em feiras e eventos de produtos orgânicos e de base agroecológica de abrangência estadual, nacional e internacional.
- Ampliação da autonomia econômica das mulheres rurais. Metas: formação de 1,5 mil grupos produtivos de mulheres rurais; atendimento de Ater para 15 mil; fomento para 12,5 mil; implantação de 20 mil quintais produtivos; entre outras.
- Promoção do acesso à agua para produção de alimentos de base agroecológica por meio da implantação de 100 mil unidades de tecnologias sociais;

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

- Implantação de mil bancos de sementes no Semiárido e para povos e comunidades tradicionais e fortalecimento do Programa Nacional de Sementes;
- Qualificação e capacitação de 64 mil agentes de Ater, agricultores familiares e jovens rurais em produção orgânica e de base agroecológica
- Apoio a atividades de ensino & pesquisa. Metas: 300 Núcleos de Estudos em Agroecologia apoiados e 500 boas práticas de base agroecológicas para socialização;
- Assentamento de 120.000 famílias em projetos de assentamentos de reforma agrária, com o fim de assegurar a adoção de práticas agroecológicas, priorizando projetos ambientalmente diferenciados.
- Criação do Selo da Sociobiodiversidade para extrativistas.
- Emissão de 100 mil Documentos de Aptidão ao PRONAF (DAP), promovendo a devida adequação da declaração às especificidades de povos indígenas e povos e comunidades tradicionais em todo país.

Gestão e controle social

Duas instâncias fazem parte do processo de gestão da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, que norteia a execução do Planapo.

- Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica (Ciapo), no âmbito governamental, com a responsabilidade de elaborar e executar o Planapo, articulando os diferentes órgãos e entidades do Poder Executivo Federal;

- Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Cnapo), órgão de composição paritária entre governo e sociedade civil organizada, se constitui como espaço de diálogo, participação e controle social do Planapo.

Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater)[18]

A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) foi construída em parceria com as organizações governamentais e não governamentais de Ater e a sociedade civil organizada e instituída pelo Governo Federal em 2003.

Orientada pelo Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pronater), a Pnater foi elaborada a partir dos princípios do desenvolvimento sustentável, incluindo a diversidade de categorias e atividades da agricultura familiar, e considerando elementos como gênero, geração e etnia e o papel das organizações governamentais e não governamentais.

O Pronater é o instrumento orientador do processo de implementação da Pnater e estabelece as diretrizes e metas para os serviços públicos de Ater no País. É coordenado pelo Dater e elaborado, anualmente, para cada Plano Safra da Agricultura Familiar com base nas políticas da SAF, nos Programas Estaduais de Ater e nas demandas da agricultura familiar.

Ações orçamentárias

Para atender às demandas diferenciadas dos diversos setores da sociedade civil, instituições públicas de Ater e de pesquisa, universidades, prefeituras municipais, as ações orçamentárias que compõem o Pronater são adequadas a cada tipo de parceria estabelecida:

Fomento à Ater

Desenvolvimento de parcerias com órgãos de governo, empresas e entidades públicas e da sociedade civil, permitindo as condições necessárias para a prestação dos serviços de Ater para agricultores familiares.

Formação de agentes de Ater

Formulação e coordenação, em parceria com as organizações de ensino formal e não formal, elaboração e publicação de materiais informativos, e realização de atividades de formação inicial e avançada, de forma continuada para os agentes de Ater.

Fomento à produção de tecnologias e de conhecimento apropriados para a agricultura familiar

Apoio a projetos de validação, teste e disponibilização de tecnologias que respondam a demandas da agricultura familiar das diferentes regiões do País, de forma articulada com organizações governamentais e não governamentais que atuam na área de pesquisa e desenvolvimento.

[18] *Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-captec/pol%C3%ADtica-nacional-de-assist%C3%AAncia-t%C3%A9cnica-e-extens%C3%A3o-rural-pnater.*

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Apoio a projetos de inovação tecnológica da agricultura familiar no semiárido

Experimentação e implantação de tecnologias apropriadas ao potencial local da agricultura familiar, aperfeiçoando e inovando os sistemas locais de produção; introdução de práticas que promovam a reconversão dos sistemas de produção, contribuindo para a conservação e preservação dos recursos naturais; apoio à formação e fortalecimento de redes de agricultores experimentadores, com o intuito de difundir processos produtivos sustentáveis.

A CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS ORGÂNICOS

A certificação de produtos orgânicos foi estabelecida pela Lei 10.831/2003 e regulamentada pelo Decreto 6.323/2007.

Para que um produto seja rotulado e vendido no Brasil como “orgânico” é obrigatório que a unidade de produção passe por um dos 3 mecanismos de garantia da qualidade orgânica – certificação por auditoria, certificação participativa ou estar vinculada à uma organização de controle social (OCS).



REQUISITOS

O INT é credenciado pelo MAPA para atuar por intermédio da certificação por auditoria.

O mecanismo da certificação por auditoria estabelece que uma certificadora credenciada deve avaliar se os requisitos para a produção orgânica estão sendo integralmente cumpridos, por meio de inspeções/auditorias[1] periódicas na unidade de produção orgânica.

O MAPA estabelece o conjunto de regras e requisitos que devem ser cumpridos para cada tipo de produção orgânica: produção primária animal, produção primária vegetal, extrativismo sustentável, processamento de produtos de origem animal, processamento de produtos de origem vegetal, dentre outros.

A produção orgânica deve atender toda a regulamentação técnica específica e legislação nacional correlata, quando aplicável.

Os critérios para a produção orgânica são estabelecidos por meio de Instruções Normativas[2], sobre as quais uma unidade de produção ou grupo deve tomar pleno conhecimento de suas versões atuais.

As Instruções Normativas do MAPA são os documentos que estabelecem o que um produtor ou grupo deve fazer para obter a certificação orgânica.

Estes documentos fornecem orientações para as práticas de manejo em sistemas orgânicos de produção, estabelecem quais produtos podem ser utilizados para correção do solo, controle de pragas e doenças, alimentação e manejo dos animais, dentre outros temas.

O produtor ou grupo que cumpre todos os requisitos aplicáveis, após avaliação do INT, tem permissão para utilizar o Selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg) e rotular seu produto como orgânico e recebe um certificado.

A certificação é válida por 1 (um) ano a partir da data de sua concessão.



O PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO

A certificação se inicia com a apresentação do formulário de solicitação fornecido pelo INT. A solicitação deve ser feita, individualmente ou em grupo, por um representante da(s) unidade(s) de produção, sendo este pessoa física ou jurídica.

Neste formulário, específico para cada tipo de produção, deve(m) ser identificada(s) a(s) área(s) de produção e os produtos que se deseja certificar. Juntamente com o formulário, deve(m) ser encaminhado(s) Plano(s) de Manejo Orgânico, ou, no caso de extrativismo, o(s) Projeto(s) Extrativista Sustentável, e o(s) mapa(s) e croqui(s) da(s) unidade(s) de produção.

Quando a solicitação se tratar de processamento, deverão ser enviadas também informações sobre o(s) produto(s), tais como: ingredientes utilizados, métodos de processamento, rotulagem e método de armazenamento e acondicionamento e origem das matérias-primas.

As informações e documentos apresentados são analisados pelo INT. O Plano de Manejo Orgânico ou Projeto Extrativista Sustentável deve ser avaliado e aprovado.

Após aprovação, o INT então designa uma equipe qualificada e agenda uma auditoria prévia ou inicial na(s) unidade(s) de produção. A auditoria prévia tem por objetivo avaliar em que estágio de adequação encontra-se a produção orgânica da(s) unidade(s). Se as unidades de produção passaram por processo de certificação orgânica anterior, esta etapa não é necessária.

Se, durante a auditoria, a equipe do INT identificar alguma possibilidade de contaminação na unidade de produção ou indício de utilização de substâncias não permitidas pela regulamentação, podem ser requeridos ensaios laboratoriais.

Caso sejam encontradas não conformidades, isto é, caso sejam identificados requisitos das normas que não tenham sido atendidos, estas serão descritas em formulário próprio.

A unidade ou grupo terá um prazo máximo de 20 (vinte) dias para providenciar ações corretivas e preventivas, indicando de que forma irá resolver a(s) não conformidade(s), e mais 40 (quarenta) dias, no máximo, para apresentar as evidências de que as adequações foram realizadas.

O produtor ou grupo deve comunicar ao INT quando as adequações forem implementadas. O INT, por sua vez, avaliará a necessidade de uma nova auditoria.

Passados todos os prazos estabelecidos pelo INT, o não atendimento às devidas correções pode levar ao cancelamento do processo. Caso o auditado necessite de um período maior, o pedido deve ser justificado e acordado com o INT antes da expiração do prazo para a implementação.

Caso o INT considere a viabilidade da certificação, será concedido um Certificado de Conformidade Orgânica, com a listagem dos produtos certificados.

De acordo com o tipo de produção, a variedade e complexidade de atividades, práticas e culturas, como as anuais, o INT poderá realizar uma nova auditoria a cada 6 (seis) meses.

Antes do término da vigência do Certificado de Conformidade Orgânica, válido por 1 ano, um novo processo de auditoria é iniciado para avaliar se as condições que deram origem à certificação estão sendo mantidas.

CERTIFICAÇÃO INDIVIDUAL E CERTIFICAÇÃO EM GRUPO

Pequenos produtores, agricultores familiares, projetos de assentamento, quilombolas, ribeirinhos, indígenas e extrativistas podem requerer a certificação em grupo.

A auditoria conduzida pelo INT avalia os mesmos critérios tanto na certificação individual como em grupo.

Contudo, para a certificação em grupo, são requeridos mecanismos especiais de garantia, estabelecidos por intermédio de um Sistema de Controle Interno (SCI).

CERTIFICAÇÃO EM GRUPO

Para solicitar a certificação em grupo, o grupo de produtores deve estar organizado e estruturado em um Sistema de Controle Interno (SCI).



Este sistema deve garantir, a partir de uma avaliação dos riscos envolvidos, que todos os membros do grupo estejam comprometidos com o cumprimento integral da regulamentação para a produção orgânica.

O SCI também deve garantir que sejam realizadas visitas de controle interno a todas as unidades que compõem o grupo, verificando o cumprimento dos requisitos para a produção orgânica. Estas visitas devem ocorrer pelo menos 1 vez por ano, a depender do tipo de produção, variedade e complexidade de atividades, práticas e culturas.

O grupo deve estabelecer um acordo formal entre todas as unidades componentes, onde fique claro o compromisso de todos com as exigências do SCI.

Os mecanismos criados pelo SCI são avaliados pelo INT. A partir dessa avaliação, o INT estabelece quantas unidades de produção do grupo serão inspecionadas.

As demais etapas do processo de certificação seguem a sistemática já apresentada nas páginas anteriores.





O PERÍODO DE CONVERSÃO

Quando um produtor decide passar sua propriedade do manejo convencional para o orgânico, esta deve obedecer a um período de conversão.

Este período é definido pelo INT, com base em informações levantadas nas inspeções ou visitas de controle interno, que verificam a compatibilidade da situação encontrada com os requisitos dos regulamentos técnicos, por meio de comprovações (declarações, laudos de análises laboratoriais, fotos aéreas, entre outros).

Durante o período de conversão, aspectos relevantes do processo de produção não orgânica também devem ser descritos em Plano de Manejo Orgânico ou Projeto Extrativista específico.

Durante o período de conversão são permitidas somente práticas e substâncias apropriadas aos sistemas orgânicos de produção e de acordo com a legislação vigente.

A PRODUÇÃO PARALELA – ORGÂNICA E NÃO ORGÂNICA

Quando uma mesma propriedade apresenta produção orgânica e convencional, esta situação é chamada de produção paralela.

A produção paralela é permitida nas unidades de produção e estabelecimentos onde haja cultivo, criação ou processamento de produtos orgânicos, desde que as espécies dos cultivos e/ou criações orgânicas sejam diferentes das não orgânicas e desde que sejam obedecidos determinados requisitos. Como exemplos desses, podemos citar a separação e identificação de produtos e o controle rigoroso de matérias-primas, insumos, medicamentos.

As informações sobre a produção convencional também devem ser descritas no Plano de Manejo Orgânico ou Projeto Extrativista, e serão acompanhadas durante as auditorias.



PROJETO EXTRATIVISTA SUSTENTÁVEL ORGÂNICO

O Projeto Extrativista Sustentável Orgânico é um documento que descreve um conjunto de práticas e fundamentos técnicos organizados para o Extrativismo Sustentável Orgânico de uma área determinada, com vistas ao reconhecimento da qualidade orgânica. É equivalente ao Plano de Manejo Orgânico e, como tal, precisa ser avaliado e aprovado pelo INT.

O projeto deve informar os dados gerais do produtor e da área de extrativismo e detalhes do manejo, tais como: estimativa da capacidade produtiva das espécies exploradas em relação aos produtos obtidos; as taxas de intensidade, frequência e sazonalidade da exploração; práticas e métodos de coleta utilizados; procedimentos de armazenamento, transporte e beneficiamento; medidas mitigadoras para redução dos possíveis impactos negativos do manejo; sistema de monitoramento utilizado para avaliação da sustentabilidade do manejo; demonstrativos de que as taxas de intensidade, frequência e sazonalidade da exploração não excedam a capacidade de suporte, fundamentadas em estudos científicos, experiências locais consolidadas ou conhecimentos tradicionais.



PLANO DE MANEJO ORGÂNICO

O Plano de Manejo Orgânico é uma ferramenta de planejamento, controle e melhoria das atividades de produção orgânica.

A regulamentação brasileira estabelece as informações mínimas que o Plano de Manejo Orgânico deve conter e este deve ser aprovado pelo INT.

Para a certificação por auditoria, todos os produtores devem apresentar um Plano de Manejo Orgânico junto com a solicitação da certificação.

O QUE É E PARA QUE SERVE O PLANO DE MANEJO ORGÂNICO?

Um plano é um conjunto de métodos e medidas para a execução de um empreendimento.

No caso das propriedades agrícolas, é a descrição detalhada do conjunto de insumos e práticas para obter o produto orgânico, ou seja, o que vai ser utilizado e como a produção vai ser conduzida.

O Plano de Manejo Orgânico deve refletir a realidade da unidade de produção, devendo ser atualizado sempre que houver alterações nos procedimentos, insumos etc. As atualizações também devem ser comunicadas ao INT para aprovação.

O planejamento ajuda a tratar de forma correta e responsável todos os recursos usados na produção e permite o acompanhamento da evolução do sistema de produção ao longo do tempo.

É importante, dentre outros aspectos, na identificação de possibilidades de melhoria, na prevenção e/ou correção de erros que podem levar a prejuízos econômicos, sociais e ambientais, e na aplicação dos princípios e boas práticas de produção.

INFORMAÇÕES RELEVANTES PARA UM PLANO DE MANEJO ORGÂNICO DADOS GERAIS

Data de preenchimento; nome do produtor/responsável legal; CPF/CNPJ; nome da propriedade; endereço da propriedade; contato; grupo ou organização da qual participa.

DADOS DA PROPRIEDADE

Identificar em MAPA ou CROQUI: tamanho da propriedade; tamanho da área produtiva; tamanho da área com produção orgânica; vegetação nativa; fontes de água; infraestrutura de produção; roteiro de acesso à propriedade (como chegar); georeferenciamento da propriedade (desejável).

Um mapa ou croqui atualizado da propriedade auxilia no planejamento de utilização das áreas, por intermédio da visualização, e na identificação do uso da terra ao redor da unidade produtiva.

ATIVIDADES PRODUTIVAS

Listar as culturas e/ou criações



HISTÓRICO DA PROPRIEDADE

Descrever: atividades realizadas por antigos proprietários; atividades realizadas antes da conversão para manejo orgânico; atividades realizadas atualmente; existência de animais de serviço, companhia, subsistência e de criação.

Pelo histórico, o produtor pode avaliar as vocações da área; ter uma ideia das práticas e insumos que deverão ser realizados/utilizados para convertê-la para produção orgânica (ou para comprovar tal qualidade); ou avaliar os riscos, caso existam cultivos convencionais e orgânicos na mesma propriedade.

PRÁTICAS PARA MANTER E/OU INCREMENTAR A BIODIVERSIDADE

Descrever as práticas usuais da propriedade, tais como: cultivos convencionais e orgânicos na mesma propriedade.



MANEJO DOS ANIMAIS SEM FINS COMERCIAIS

Mencionar a existência de animais que não são criados para fins comerciais: animais de companhia (cães, gatos etc); de subsistência (galinhas, vacas, porcos etc); de ornamentação (peixes, aves etc); de serviço (burros, bois etc) e outros. Descrever os insumos utilizados para esses animais (vacinas, alimentação, remédios etc). Descrever como seus produtos, subprodutos e dejetos são tratados (por exemplo, a utilização das fezes desses animais na produção de compostos fertilizantes).

As informações sobre esses animais são importantes para avaliação de possíveis fontes de contaminação.

MANEJO DOS RESÍDUOS

Descrever as práticas usuais, tais como: compostagem; biodigestão; uso de resíduos para a alimentação de animais; destinação do lixo doméstico, restos de cultivo, excrementos animais, água e esgoto.

O manejo dos resíduos é importante para avaliação de possíveis fontes de contaminação e aproveitamento de resíduos e nutrientes.

PRÁTICAS PARA CONSERVAR O SOLO E A ÁGUA

Descrever as práticas usuais, tais como: faixas vegetadas; plantios em nível; terraceamento e plantio direto; preservação da mata ciliar; proteção de nascentes e cursos d'água; restrição de acesso direto de animais aos corpos d'água.

Solo e água são recursos que devem ser preservados e utilizados de forma racional. Descrever as formas de conservação auxilia o INT na identificação de práticas que podem minimizar danos ambientais.

CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Citar as fontes de água da propriedade, tais como: mina, nascente, olhos d'água, cisterna, açude, rio e/ou riacho e canais coletivos de irrigação. Identificar quais dessas fontes são utilizadas no processo produtivo e para qual finalidade. Descrever como e com que frequência é realizado o controle de qualidade da água utilizada.

A água pode ser fonte de doenças causadas por micro-organismos e, se não tratada, pode afetar todos que trabalham com ela e, até mesmo, o consumidor final. A fim de garantir, de forma preventiva, que a água não representa perigo, é importante verificar os parâmetros (inclusive legais) para captação e utilização dos recursos hídricos, de acordo com a finalidade (irrigação, processamento etc), e estabelecer

a frequência com que esse método tem sua eficiência verificada e de que forma (análises físico-químicas e/ou microbiológicas etc).

IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS DE CONTAMINAÇÃO

Informar as atividades realizadas no entorno da propriedade. Caso sejam identificados possíveis riscos de contaminação, tais como: cultivos de transgênicos e deriva de pulverização de agrotóxicos, descrever as medidas de proteção, prevenção e suavização dos riscos em relação às fontes de contaminantes. Descrever também as máquinas e equipamentos de uso compartilhado, identificando a origem e seus diversos usos.

Essas informações auxiliam o produtor no planejamento da ocupação (cultivo de barreiras vegetais, instalação de estufas, captação de água etc), bem como na proteção, prevenção e suavização dos riscos em relação às fontes de contaminantes.

RELAÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS

Informar como a propriedade está inserida em relação à sua comunidade no âmbito social, econômico e ambiental: relações trabalhistas (se a mão de obra é familiar ou inclui empregados/ meeiros/parceiros); participação em associações de produtores locais, feiras, atividades culturais e tradicionais na região; relações com comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas ou ribeirinhas na região; ecoturismo; turismo rural, etc. Informar os cuidados relativos à saúde e segurança ocupacional.

Com base nessas informações é possível avaliar se a forma de produção atende às finalidades da Agricultura Orgânica.

MANEJO DE PRAGAS E DOENÇAS NA PRODUÇÃO VEGETAL

Descrever as pragas e doenças mais comuns nas culturas e/ou criações. Descrever as práticas e/ou produtos utilizados para combater essas pragas e doenças. Com relação aos produtos, citar os ingredientes e quais foram adquiridos no comércio ou produzidos na propriedade.

A descrição detalhada dos produtos e práticas utilizados na propriedade (ingredientes, formas de aplicação, dose etc) auxilia na identificação e prevenção de riscos de contaminação e outros impactos ambientais.

Existem muitos produtos não permitidos para uso na agricultura orgânica além dos agrotóxicos. As Instruções Normativas do MAPA nº 46/2011 e a nº 17/2014, em seus Anexos, estabelecem as substâncias e práticas permitidas para o manejo de pragas e doenças.

SEMENTES E MUDAS

Informar qual o material propagativo das culturas (sementes ou mudas), sua origem (comércio, semente crioula, produção própria) e tipo (orgânica, convencional sem tratamento, convencional tratada).

A legislação prioriza a escolha por sementes e mudas orgânicas; contudo, dependendo da realidade do produtor – como a dificuldade em obter esse material em sua região – o uso de sementes e mudas convencionais pode ser autorizado pelo INT. Em médio prazo, é esperado que todas as sementes e mudas sejam provenientes de sistemas de produção orgânica.

FERTILIZAÇÃO E CORREÇÃO DO SOLO

Citar quais os insumos utilizados, tais como: calcário, fosfato natural, cobertura morta, cobertura viva, compostagem, adubação verde, biofertilizante, descrevendo seus ingredientes e origem/fornecedor. A descrição detalhada dos produtos e práticas utilizados na propriedade (ingredientes, formas de aplicação, dose etc) auxilia a identificação e prevenção de perigos e riscos de contaminação.

As Instruções Normativas do MAPA nº 46/2011 e a nº 17/2014, em seus Anexos, também estabelecem as substâncias e práticas permitidas para fertilização e correção do solo.

PRODUÇÃO ANIMAL: BEM-ESTAR

Descrever o que é feito para garantir o bem-estar do animal: alimentação, instalações, condições de temperatura e luminosidade, acesso a áreas livres, água etc.

O estímulo ao bem-estar animal favorece a adaptação dos animais ao ambiente de criação, podendo minimizar perdas nos sistemas produtivos e resultar em uma agregação de valor econômico.



PRODUÇÃO ANIMAL: PLANO PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE ANIMAL

Dentro do Plano de Manejo Orgânico, para propriedades que possuem criações animais, é necessário um Plano para a Promoção da Saúde Animal, onde se deve descrever os riscos identificados e as estratégias para promoção e manutenção da saúde animal, incluindo, no mínimo: registro e prospecção de indicadores de morbidade, mortalidade e incidências das principais afecções. Descrever também as medidas preventivas adotadas para controle das enfermidades regionais e comuns à espécie, assim como medidas de biossegurança para a propriedade.

Estas informações auxiliam na prevenção e na tomada de decisão de como proceder em casos ligados à saúde animal.

PRODUÇÃO ANIMAL: MANEJO SANITÁRIO

Descrever os tratamentos realizados e produtos aplicados nos animais a fim de promover/manter a saúde dos animais: tratamentos periódicos, exames, vacinas etc.

A descrição detalhada dos tratamentos e produtos utilizados permite a identificação de possíveis riscos à saúde animal e à qualidade orgânica.

PRODUÇÃO ANIMAL: NUTRIÇÃO

Descrever quais os produtos utilizados na alimentação animal, suas marcas comerciais e ingredientes, quando aplicável. Nos casos em que a alimentação variar durante o ano, identificar as épocas do ano e os respectivos alimentos fornecidos. Descrever também o que é/será produzido na propriedade e o que é/será adquirido fora da propriedade.

A descrição detalhada dos tratamentos e produtos utilizados permite a identificação de possíveis riscos à saúde animal e à qualidade orgânica.

PRODUÇÃO ANIMAL: REPRODUÇÃO E MATERIAL DE MULTIPLICAÇÃO

Descrever as técnicas utilizadas na reprodução dos animais e, se for o caso, a origem do material de multiplicação.

Algumas técnicas utilizadas na reprodução animal não são permitidas pela IN MAPA nº 46/2011 e nº 17/2014, como aquelas que utilizam a indução hormonal artificial. Dentro da produção orgânica, o comportamento natural durante a fase de reprodução deve ser respeitado.

PRODUÇÃO ANIMAL: EVOLUÇÃO DO PLANTEL

Descrever o histórico dos animais criados na propriedade, incluindo: número de animais na época da conversão para produção orgânica; número atual de animais; número de mortes; aquisições e sua origem; vendas.

O histórico e as características do plantel auxiliam na avaliação do bem-estar dos animais e na identificação de possíveis riscos à saúde animal e à qualidade orgânica.

PRODUÇÃO ANIMAL: INSTALAÇÕES

Descrever as instalações relacionadas ao manejo animal, tais como: áreas de criações; áreas livres; acesso à água; características das instalações (luminosidade, umidade, ventilação, materiais utilizados); locais para guarda de medicamentos, alimentos e outros insumos.

A descrição das instalações auxilia o INT a avaliar, entre outros aspectos, a sanidade, liberdade comportamental, psicológica, ambiental e reprodutiva dos animais.

BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO

Descrever as medidas e práticas utilizadas para garantir que um produto seja seguro e adequado à finalidade a que se destina, como por exemplo: os insumos utilizados e/ou procedimentos realizados na higienização e sanitização dos produtos, equipamentos e áreas de produção; higiene pessoal dos operadores/manipuladores; fluxograma de produção.

Essa descrição auxilia na análise para avaliar se um produto final é saudável, livre de contaminantes e que não põe em risco o meio ambiente e a saúde do produtor, trabalhador ou consumidor.

PÓS-PRODUÇÃO

Descrever os procedimentos realizados com o produto até sua comercialização, tais como: beneficiamento; envase; armazenamento; transporte e comercialização para identificar a complexidade da atividade, planejamento de melhorias e identificação de possíveis riscos de contaminação.

Referências Bibliográficas:

ALTIERI, Miguel. Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4ª ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

CAPORAL, F.R. COSTABEBER, J. A. AGROECOLOGIA E EXTENSÃO RURAL - Contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, RS. 2004.

Instituto Nacional de Tecnologia (Brasil). Guia Certificação Orgânica / Instituto Nacional de Tecnologia. Divisão de Certificação - Rio de Janeiro: INT, 2017.

13. Uso de EPI e destino de embalagens de agrotóxicos.

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) E COLETIVA (EPC)

Os equipamentos de segurança são equipamentos que visam a eliminação ou neutralização dos riscos no ambiente de trabalho, podendo ser EPI (Equipamentos de Proteção Individual) ou EPC (Equipamentos de Proteção Coletiva).

A Norma Regulamentadora (NR) nº.6, define o Equipamento de Proteção Individual – EPI como sendo todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Já os Equipamentos de Proteção Coletiva-EPC são os dispositivos e sistemas de uso coletivos presentes nos ambientes de trabalho, que auxiliam na proteção da saúde e da integridade física dos profissionais que trabalham em ambientes que apresentam riscos.

Toda empresa é obrigada a fornecer, gratuitamente, os equipamentos de proteção individual e coletiva, sendo adequados ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados.

Os Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva têm previsão legal nos Artigos 166 e 167 da CLT e nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, nº 4, 6 e 9.

Equipamento de proteção individual (EPI)

São os equipamentos de uso individual utilizados por trabalhadores para minimizar a exposição a riscos ocupacionais específicos.

O uso de EPI é importantíssimo para proteção dos funcionários, no entanto, não se trata do único meio de proteção do trabalhador, sendo necessária ainda, a eliminação dos riscos do ambiente.

As empresas devem fornecer obrigatoriamente aos empregados o Equipamento de Proteção Individual (EPI), gratuitamente, de maneira a protegê-los contra os riscos de acidentes do trabalho e danos a sua saúde.

A NR 6 do Ministério do Trabalho regulamenta o uso e regras relacionados aos EPIs.

A Lei nº. 12.023/09 que dispõe sobre as atividades de movimentação de mercadorias em geral e sobre o trabalho avulso, define que as empresas tomadoras do trabalho avulso também são responsáveis pelo fornecimento de EPI's e por zelar pelo cumprimento das normas de segurança no trabalho (art. 9º)

São considerados, entre outros, equipamentos de proteção individual: protetores auriculares (tipo concha ou *plug*), luvas, máscaras, calçados, capacetes, óculos, vestimentas, etc.

Há necessidade de que o empregador e seus prepostos fiscalizem o efetivo uso dos EPIs.

Quanto ao EPI, o empregador deverá adquirir o tipo adequado às atividades do empregado; treinar o trabalhador para o seu uso; substituí-lo quando danificado ou extraviado; e tornar obrigatório seu uso.

Segurança dos equipamentos de proteção

O simples fornecimento dos equipamentos de proteção individual não garante a proteção da saúde do trabalhador e nem evita contaminações. Incorretamente utilizados, os EPI podem comprometer ainda mais a segurança do trabalhador.

Acreditamos que o desenvolvimento da percepção do risco aliado a um conjunto de informações e regras básicas de segurança são as ferramentas mais importantes para evitar a exposição e assegurar o sucesso das medidas individuais de proteção à saúde do trabalhador.

O uso correto dos EPI é um tema que vem evoluindo rapidamente e exige a reciclagem contínua dos profissionais que os fornecem e os utilizam, através de treinamentos e do acesso a informações atualizadas.

Bem informado, estes profissionais poderão adotar medidas cada vez mais econômicas e eficazes para proteger a saúde dos trabalhadores, além de evitar problemas trabalhistas.

Os EPIs somente podem ser colocados à venda mediante Certificado de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho, devendo estar em perfeito estado de conservação e de funcionamento.

O Certificado de Aprovação – CA presente no equipamento de proteção individual significa que o EPI foi aprovado e submetido a inúmeros testes rigorosos de resistência, qualidade, entre outros requisitos.

Todo esse trabalho é uma garantia que o EPI está em perfeitas condições e poderá usado tranquilamente sem riscos de falhas.

Utilização dos Equipamentos de Proteção Individual - EPIs

Os acidentes de trabalho ainda é bastante recorrente em nosso país, mesmo com tantas informações e regulamentações da matéria. São números assustadores que deveriam ser evitados com iniciativas simples, como por exemplo a utilização dos equipamentos de segurança.

Empresas e organizações do ramo de construção civil, ainda lideram o cenário de acidentes do trabalho.

Nesse sentido, o uso do EPI é fundamental para garantir a saúde e a proteção do trabalhador, evitando consequências negativas em casos de acidentes de trabalho. Além disso, o EPI também é usado para garantir que o profissional não será exposto a doenças ocupacionais, que podem comprometer a capacidade de trabalho e de vida dos profissionais durante e depois da fase ativa de trabalho[19].

O uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI também é essencial para garantir de forma efetiva a segurança e o bem estar do trabalhador, vejamos:

Uso Correto de alguns EPIs[20]:

O uso do EPI correto leva em conta o ambiente de trabalho, pois cada um obedece a determinadas finalidades de proteção.

Avental ou Roupa de Proteção - O avental ou roupa de proteção é o EPI correto para o manuseio de substâncias químicas, de preferência em modelos de manga comprida, que cubram até os joelhos e possuam fechamento em velcro. Recomenda-se que não tenham bolsos ou qualquer espécie de apêndice, até porque, o ideal é que ele seja usado sempre fechado.

Luvas - A eficiência das luvas se mede de acordo com suas características físicas: capacidade de permeação – ou seja, intensidade e velocidade com que a luva impeça que um produto químico possa penetrá-la – e tempo de resistência entre o primeiro contato do lado externo até seu interior.

A escolha do material é fundamental e pode tornar seu EPI inútil de acordo com o uso. Por exemplo, a luva de látex descartável é o EPI correto para ácidos e bases diluídas, mas permeáveis a quase todos os outros produtos químicos.

[19] *https://www.saudeevida.com.br/importancia-do-uso-de-epi/*
[20] *http://falandodeprotecao.com.br/a-importancia-do-epi-correto/*

É fundamental que as luvas sejam supervisionadas antes e depois de cada uso, em busca de sinais de deterioração, orifícios, ressecamento ou descoloração, entre outros fatores. Igualmente importante é lavar as mãos antes e após a utilização.

Proteção Facial e Ocular - Ambientes de armazenamento de substâncias químicas onde há possibilidade de respingos precisam obrigatoriamente fornecer EPI de proteção facial e/ou ocular aos funcionários e visitantes.

Um par de óculos ou protetor facial é o EPI correto se for resistente aos produtos manuseados, não limitar o campo de visão ou distorcer imagens. Também precisa ser confortável ao uso e de fácil limpeza.

No caso de produtos químicos perigosos ou corrosivos, devem ser usados óculos de segurança com vedação.

Proteção Respiratória - O uso desse EPI é recomendado caso não existam medidas de proteção coletiva, seja pela impossibilidade de implantá-las ou por serem insuficientes.

Ainda assim, o ideal é que o uso de respiradores seja esporádico, em caso de acidentes, operações de limpeza e salvamento ou caso o ambiente não possua sistemas exaustores. Nunca são recomendados para operações rotineiras.

O cuidado na utilização do EPI correto é uma medida simples no dia a dia que pode salvar muitas vidas e evitar acidentes. Portanto, fique de olho nessas dicas e não se esqueça da importância da limpeza, armazenamento correto e conservação para garantir também a longevidade do seu EPI.

Diferentes tipos de EPI

O uso de EPI é um fator fundamental para a segurança dos colaboradores organizacionais, contudo é necessário saber quais os tipos de EPI existentes para fazer a implantação nas empresas. Existem normas que regulamentam o uso de EPI e devem ser seguidas à risca.

O tipo de EPI que devem ser utilizado leva em consideração a atividade exercida e o ambiente de trabalho.

Segue abaixo alguns tipos de EPI:

A - PROTEÇÃO DA CABEÇA – Capacete

A finalidade do capacete é proteger a cabeça do trabalhador contra choques com objetos que possam cair sobre a cabeça, contra choques elétricos e possíveis quedas com impactos em superfícies rígidas. Geralmente é produzido em polietileno de alta densidade garantindo proteção contra fortes impactos. É muito comum o uso deste tipo de equipamento em obras de construção civil e fabricas industriais.



B - PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE - Protetor Facial e Óculos de Proteção

O protetor facial deve garantir a cobertura de toda parte respiratória do nosso rosto, isso é do nariz a boca, comportando uma proteção total dessa área sensível evitando a contaminação pelo ar.

Óculos de proteção também é outro fator muito importante no uso de EPI e deve ser incluso com todos os demais itens. Este item serve para proteção contra pequenas partículas que possam entrar em contato com nossa face ou atingir nossa visão.



C - PROTEÇÃO AUDITIVA - Protetor Auricular

É um dos mais conhecidos e utilizados já que ruídos contínuos são prejudiciais à saúde e podem causar um grande problema com o decorrer do tempo. Outro fator também é que os barulhos nos tiram a atenção das atividades e consequentemente atrapalhando no foco do trabalho.

Protetores articulares ou abafadores auditivos podem ser facilmente encontrado em lojas para segurança do trabalho.





D - PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA - Máscaras e Filtros

Pensando no uso de EPI, a Proteção Respiratória sem dúvida alguma é um dos itens de segurança indispensáveis, além de ser obrigatório nas organizações que lidam com situações de insalubridade. A máscara protetora serve para impedir o ar contaminante atinja o trabalhador.



Essas Mascaras de Proteção possuem alguns filtros e desses existem vários tipos e níveis diferentes que você pode identificar abaixo e ver qual vai ser melhor para utilizar na sua empresa.

• Filtro Químico VO (Vapores Orgânicos): Indicado para vapores orgânicos de até 1000 ppm ou até 10 vezes o seu limite de tolerância. Também até o acumulo de IPVS (Imediatamente Perigosa à Vida e a Saúde) o que for menor.



Exemplos: piridina, heptano, tetrahidrofurano (THF), xileno, tolueno, triclorobenzeno, acetato de etila, acetona, éter, álcool, etílico, formaldeído.

• VO/GA (Vapores Orgânicos e Gases ácidos): Indicado para gases ácidos de até 1000ppm ou 10 vezes a sua capacidade de tolerância e também ao acumulo de IPVS menor que seja. Exemplo de Gases: brometo de hidrogênio, cloro, peróxido de cloro, dióxido de enxofre, etc.

• Filtro combinado PE+P2: Indicado para quem trabalha com pesticidas. A aplicação de agrotóxicos em baixo nível e lugares abertos é indicado que se use esse filtro. Filtro Químico (Amônia) indicado para uso quem trabalha com amônia e metilamina até 1000ppm ou 10 vezes o seu limite de tolerância ou até a concentração IPVS.

E - PROTEÇÃO DO TRONCO - Aventais

O uso de EPI se trata de proteger os colaboradores em todas as partes do corpo a fim de proteger ao máximo contra qualquer perigo químico que seja. O avental para proteção do corpo pode ser aquele de material feito em poliéster laminado para não haver infiltração de liquido indesejado.



F - PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES - Luvas e Mangote

A proteção de toda parte do corpo é uma norma básica do uso de EPI. Hoje devido alguns fatores do trabalho rotineiro o uso de luvas e mangote torna-se indispensável nas tarefas. Alguns trabalhadores que precisam do contato do tato para realizar tarefas em peças ou superfícies sólidas ou trabalhos com líquidos mais viscosos podem optar por usar pomadas apropriadas para a segurança.





G - PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES - Calçados de Segurança

Em determinadas empresa o uso de calçados de segurança é EPI obrigatório, sendo que a sua falta pode gerar multas em caso de fiscalização.



H - PROTEÇÃO DO CORPO INTEIRO - Uniforme

O Uniforme além de ser uma padronização da empresa, serve também como proteção aos funcionários. Alguns uniformes são produzidos com lonas leves que resistem até a pontas agudas evitando cortes.



I - PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL - Cadeira Suspensa, Talabarte, Trava quedas, Cabo de Aço, Afastador e Cinto Paraquedista

Utilizados em atividades que desenvolvem seu trabalho em lugares altos. É caracterizado trabalho em altura, atividades que ultrapassem uma altura de 2 metros.





Existem uma série de Normas para o trabalho em altura que devem ser seguidas. Caso essas normas não sejam seguidas corretamente pela empresa em prol da segurança do colaborador, ocorrerá uma multa muito grave.

A Norma que regulamenta o trabalho em altura é a NR 35.

Manutenção do EPI

Tão importante quanto identificar qual EPI usar nas diferentes funções de trabalho, é a realização da manutenção correta do material. Por esta razão, quando o trabalhador recebe seu equipamento, é imprescindível que ele saiba utilizá-lo e preservá-lo para, assim, manter a integridade do material e diminuir riscos de uso.

Algumas dicas para manutenção:

- Evite produtos abrasivos e corrosivos.
- Sempre utilize sabão neutro durante a higienização;
- Os equipamentos devem secar na sombra– é importante evitar o sol, pois o calor pode danificar o material e causar danos como rachaduras, por exemplo.
- O EPI deve ser guardado sempre seco. Um equipamento úmido pode desencadear a proliferação de bactérias.
- Evite guardar o EPI junto com outros materiais.

Seguem os dispositivos da NR-6 que trata da matéria:

NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI[21]

6.1 Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

6.1.1 Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

6.2 O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

6.3 A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;

b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e,

c) para atender a situações de emergência.

6.4 Atendidas as peculiaridades de cada atividade profissional, e observado o disposto no item 6.3, o empregador deve fornecer aos trabalhadores os EPI adequados, de acordo com o disposto no ANEXO I desta NR.

6.4.1 As solicitações para que os produtos que não estejam relacionados no ANEXO I, desta NR, sejam considerados como EPI, bem como as propostas para reexame daqueles ora elencados, deverão ser avaliadas por comissão tripartite a ser constituída pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, após ouvida a CTPP, sendo as conclusões submetidas àquele órgão do Ministério do Trabalho e Emprego para aprovação.

6.5 Compete ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, ouvida a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA e trabalhadores usuários, recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade. (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

[21] *Disponível em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf - acesso em 27.11.2018.*

6.5.1 Nas empresas desobrigadas a constituir SESMT, cabe ao empregador selecionar o EPI adequado ao risco, mediante orientação de profissional tecnicamente habilitado, ouvida a CIPA ou, na falta desta, o designado e trabalhadores usuários. (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.6 Responsabilidades do empregador. (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.6.1 Cabe ao empregador quanto ao EPI:

a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade;

b) exigir seu uso;

c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;

d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;

e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;

f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e,

g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

h) registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico. (Inserida pela Portaria SIT n.º 107, de 25 de agosto de 2009)

6.7 Responsabilidades do trabalhador. (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.7.1 Cabe ao empregado quanto ao EPI:

a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;

b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;

c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,

d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

6.8 Responsabilidades de fabricantes e/ou importadores. (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.8.1 O fabricante nacional ou o importador deverá:

a) cadastrar-se junto ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho; (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

b) solicitar a emissão do CA; (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

c) solicitar a renovação do CA quando vencido o prazo de validade estipulado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalho; (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

d) requerer novo CA quando houver alteração das especificações do equipamento aprovado; (Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

e) responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do EPI que deu origem ao Certificado de Aprovação - CA;

f) comercializar ou colocar à venda somente o EPI, portador de CA;

g) comunicar ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho quaisquer alterações dos dados cadastrais fornecidos;

h) comercializar o EPI com instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, manutenção, restrição e demais referências ao seu uso;

i) fazer constar do EPI o número do lote de fabricação; e,

j) providenciar a avaliação da conformidade do EPI no âmbito do SINMETRO, quando for o caso;

k) fornecer as informações referentes aos processos de limpeza e higienização de seus EPI, indicando quando for o caso, o número de higienizações acima do qual é necessário proceder à revisão ou à substituição do equipamento, a fim de garantir que os mesmos mantenham as características de proteção original. *(Inserido pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010).*

l) promover adaptação do EPI detentor de Certificado de Aprovação para pessoas com deficiência. *(Inserida pela Portaria MTb n.º 877, de 24 de outubro de 2018)*

6.8.1.1 Os procedimentos de cadastramento de fabricante e/ou importador de EPI e de emissão e/ou renovação de CA devem atender os requisitos estabelecidos em Portaria específica.

6.9 Certificado de Aprovação – CA

6.9.1 Para fins de comercialização o CA concedido aos EPI terá validade: *(Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)*
a) de 5 (cinco) anos, para aqueles equipamentos com laudos de ensaio que não tenham sua conformidade avaliada no âmbito do SINMETRO;
b) do prazo vinculado à avaliação da conformidade no âmbito do SINMETRO, quando for o caso.

6.9.2 O órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, quando necessário e mediante justificativa, poderá estabelecer prazos diversos daqueles dispostos no subitem 6.9.1.

6.9.3 Todo EPI deverá apresentar em caracteres indeléveis e bem visíveis, o nome comercial da empresa fabricante, o lote de fabricação e o número do CA, ou, no caso de EPI importado, o nome do importador, o lote de fabricação e o número do CA.

6.9.3.1 Na impossibilidade de cumprir o determinado no item 6.9.3, o órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho poderá autorizar forma alternativa de gravação, a ser proposta pelo fabricante ou importador, devendo esta constar do CA.

6.9.3.2 A adaptação do Equipamento de Proteção Individual para uso pela pessoa com deficiência feita pelo fabricante ou importador detentor do Certificado de Aprovação não invalida o certificado já emitido, sendo desnecessária a emissão de novo CA. (*Inserido pela Portaria MTb n.º 877, de 24 de outubro de 2018)*

6.10 (Excluído pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.10.1 (Excluído pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

6.11 Da competência do Ministério do Trabalho e Emprego / TEM

6.11.1 Cabe ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho:
a) cadastrar o fabricante ou importador de EPI;
b) receber e examinar a documentação para emitir ou renovar o CA de EPI;
c) estabelecer, quando necessário, os regulamentos técnicos para ensaios de EPI;
d) emitir ou renovar o CA e o cadastro de fabricante ou importador;
e) fiscalizar a qualidade do EPI;
f) suspender o cadastramento da empresa fabricante ou importadora; e
g) cancelar o CA.

6.11.1.1 Sempre que julgar necessário o órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, poderá requisitar amostras de EPI, identificadas com o nome do fabricante e o número de referência, além de outros requisitos.

6.11.2. Cabe ao órgão regional do MTE:
a) fiscalizar e orientar quanto ao uso adequado e a qualidade do EPI;
b) recolher amostras de EPI; e,
c) aplicar, na sua esfera de competência, as penalidades cabíveis pelo descumprimento desta NR.

6.12 e Subitens (Revogados pela Portaria SIT n.º 125, de 12 de novembro de 2009)

ANEXO I
LISTA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
(Alterado pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)
A - EPI PARA PROTEÇÃO DA CABEÇA

A.1 - Capacete
a) capacete para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio;
b) capacete para proteção contra choques elétricos;
c) capacete para proteção do crânio e face contra agentes térmicos.

A.2 - Capuz ou balaclava

a) capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica;

b) capuz para proteção do crânio, face e pescoço contra agentes químicos; (Alterada pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)

c) capuz para proteção do crânio e pescoço contra agentes abrasivos e escoriantes;

d) capuz para proteção da cabeça e pescoço contra umidade proveniente de operações com uso de água. (Inserida pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)

B - EPI PARA PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE

B.1 - Óculos

a) óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes;

b) óculos para proteção dos olhos contra luminosidade intensa;

c) óculos para proteção dos olhos contra radiação ultravioleta;

d) óculos para proteção dos olhos contra radiação infravermelha;

e) óculos de tela para proteção limitada dos olhos contra impactos de partículas volantes. (Inserida pela Portaria MTE n.º 1.134, de 23 de julho de 2014)

B.2 - Protetor facial

a) protetor facial para proteção da face contra impactos de partículas volantes;

b) protetor facial para proteção da face contra radiação infravermelha;

c) protetor facial para proteção dos olhos contra luminosidade intensa;

d) protetor facial para proteção da face contra riscos de origem térmica;

e) protetor facial para proteção da face contra radiação ultravioleta.

B.3 - Máscara de Solda

a) máscara de solda para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, radiação ultra-violeta, radiação infra-vermelha e luminosidade intensa.

C - EPI PARA PROTEÇÃO AUDITIVA

C.1 - Protetor auditivo

a) protetor auditivo circum-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2;

b) protetor auditivo de inserção para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores ao estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2;

c) protetor auditivo semi-auricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora superiores a estabelecido na NR-15, Anexos n.º 1 e 2.

D - EPI PARA PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

D.1 - Respirador purificador de ar não motorizado:

a) peça semifacial filtrante (PFF1) para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas;

b) peça semifacial filtrante (PFF2) para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas e fumos;

c) peça semifacial filtrante (PFF3) para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos;

d) peça um quarto facial, semifacial ou facial inteira com filtros para material particulado tipo P1 para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas; e ou P2 para proteção contra poeiras, névoas e fumos; e ou P3 para proteção contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos;

e) peça um quarto facial, semifacial ou facial inteira com filtros químicos e ou combinados para proteção das vias respiratórias contra gases e vapores e ou material particulado.

D.2 - Respirador purificador de ar motorizado:

a) sem vedação facial tipo touca de proteção respiratória, capuz ou capacete para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos e ou contra gases e vapores;

b) com vedação facial tipo peça semifacial ou facial inteira para proteção das vias respiratórias contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos e ou contra gases e vapores.

D.3 - Respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido:

a) sem vedação facial de fluxo contínuo tipo capuz ou capacete para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%;

b) sem vedação facial de fluxo contínuo tipo capuz ou capacete para proteção das vias respiratórias em operações de jateamento e em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%;

c) com vedação facial de fluxo contínuo tipo peça semifacial ou facial inteira para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%;

d) de demanda com pressão positiva tipo peça semifacial ou facial inteira para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio maior que 12,5%;

e) de demanda com pressão positiva tipo peça facial inteira combinado com cilindro auxiliar para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual que 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS).

D.4 - RESPIRADOR DE ADUÇÃO DE AR TIPO MÁSCARA AUTONOMA

a) de circuito aberto de demanda com pressão positiva para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual que 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS);

b) de circuito fechado de demanda com pressão positiva para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração de oxigênio menor ou igual que 12,5%, ou seja, em atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS).

D.5 - Respirador de fuga

a) respirador de fuga tipo bocal para proteção das vias respiratórias contra gases e vapores e ou material particulado em condições de escape de atmosferas Imediatamente Perigosas à Vida e a Saúde (IPVS).

E - EPI PARA PROTEÇÃO DO TRONCO

E.1 - Vestimentas

a) vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem térmica;

b) vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica;

c) vestimentas para proteção do tronco contra agentes químicos; (Alterada pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)

d) vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem radioativa;

e) vestimenta para proteção do tronco contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica; (Alterada pela Portaria MTb n.º 870, de 06 de julho de 2017)

f) vestimentas para proteção do tronco contra umidade proveniente de operações com uso de água.

E.2 - Colete à prova de balas de uso permitido para vigilantes que trabalhem portando arma de fogo, para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica.

F - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES

F.1 - Luvas

a) luvas para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes;

b) luvas para proteção das mãos contra agentes cortantes e perfurantes;

c) luvas para proteção das mãos contra choques elétricos;

d) luvas para proteção das mãos contra agentes térmicos;

e) luvas para proteção das mãos contra agentes biológicos;

f) luvas para proteção das mãos contra agentes químicos;

g) luvas para proteção das mãos contra vibrações;

h) luvas para proteção contra umidade proveniente de operações com uso de água;

i) luvas para proteção das mãos contra radiações ionizantes.

F.2 - Creme protetor

a) creme protetor de segurança para proteção dos membros superiores contra agentes químicos.

F.3 - Manga

a) manga para proteção do braço e do antebraço contra choques elétricos;

b) manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes abrasivos e escoriantes;

c) manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes cortantes e perfurantes;

d) manga para proteção do braço e do antebraço contra umidade proveniente de operações com uso de água;
e) manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes térmicos;
f) manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes químicos. (Inserida pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)

F.4 - Braçadeira
a) braçadeira para proteção do antebraço contra agentes cortantes;
b) braçadeira para proteção do antebraço contra agentes escoriantes.

F.5 - Dedeira
a) dedeira para proteção dos dedos contra agentes abrasivos e escoriantes.

G - EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES

G.1 - Calçado
a) calçado para proteção contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos;
b) calçado para proteção dos pés contra agentes provenientes de energia elétrica;
c) calçado para proteção dos pés contra agentes térmicos;
d) calçado para proteção dos pés contra agentes abrasivos e escoriantes;
e) calçado para proteção dos pés contra agentes cortantes e perfurantes;
f) calçado para proteção dos pés e pernas contra umidade proveniente de operações com uso de água;
g) calçado para proteção dos pés e pernas contra agentes químicos. (Alterada pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)

G.2 - Meia
a) meia para proteção dos pés contra baixas temperaturas.

G.3 - Perneira
a) perneira para proteção da perna contra agentes abrasivos e escoriantes;
b) perneira para proteção da perna contra agentes térmicos;
c) perneira para proteção da perna contra agentes químicos; (Alterada pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)
d) perneira para proteção da perna contra agentes cortantes e perfurantes;
e) perneira para proteção da perna contra umidade proveniente de operações com uso de água.

G.4 - Calça
a) calça para proteção das pernas contra agentes abrasivos e escoriantes;
b) calça para proteção das pernas contra agentes químicos; (Alterada pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)
c) calça para proteção das pernas contra agentes térmicos;
d) calça para proteção das pernas contra umidade proveniente de operações com uso de água.
e) calça para proteção das pernas contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica. (Inserida pela Portaria MTb n.º 870, de 06 de julho de 2017)

H - EPI PARA PROTEÇÃO DO CORPO INTEIRO

H.1 - Macacão
a) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra agentes térmicos;
b) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra agentes químicos; (Alterada pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)
c) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de operações com uso de água.
d) macacão para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica. (Inserida pela Portaria MTb n.º 870, de 06 de julho de 2017)

H.2 - Vestimenta de corpo inteiro
a) vestimenta para proteção de todo o corpo contra riscos de origem química; (Alterada pela Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015)

b) vestimenta para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de operações com água;
c) vestimenta condutiva para proteção de todo o corpo contra choques elétricos.
d) vestimenta para proteção de todo o corpo contra umidade proveniente de precipitação pluviométrica. (Inserida pela Portaria MTb n.º 870, de 06 de julho de 2017)

I – EPI PARA PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS COM DIFERENÇA DE NÍVEL
(Alterado pela Portaria SIT n.º 292, de 08 de dezembro de 2011)

I.1 – CINTURAO DE SEGURANÇA COM Dispositivo trava-queda
a) cinturão de segurança com dispositivo trava-queda para proteção do usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal.

I.2 – Cinturão DE SEGURANÇA COM TALABARTE
a) cinturão de segurança COM TALABARTE para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura;
b) cinturão de segurança COM TALABARTE para proteção do usuário contra riscos de queda no posicionamento em trabalhos em altura.

ANEXO II
(Excluído pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

ANEXO III
(Excluído pela Portaria SIT n.º 194, de 07 de dezembro de 2010)

Equipamento de Proteção Coletiva – E.P.C[22]

O Equipamento de Proteção Coletiva – EPC trata-se de todo dispositivo ou sistema de âmbito coletivo, destinado à preservação da integridade física e da saúde dos trabalhadores, assim como a de terceiros.

Exemplos de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)
- Sistema de exaustão: elimina gases, vapores ou poeiras contaminantes.
- Enclausuramento: fechamento de máquina barulhenta para eliminar barulho excessivo.
- Comando bimanual: mantém as mãos fora da zona de perigo durante o ciclo de uma máquina.
- Cabo de segurança: para conter equipamentos suspensos sujeitos a esforços, caso venham a se desprender.
- Ventilação dos locais de trabalho
- Proteção de partes móveis de máquinas
- Sensores em máquinas
- Fitas sinalizadoras e antiderrapantes em degraus de escada
- Piso Anti-derrapante
- Sinalizadores de segurança (como placas e cartazes de advertência, ou fitas zebradas)
- Extintores de incêndio

Benefícios do EPC[23]
- Entre as vantagens do EPC, estão:
- Redução de acidentes de trabalho
- Melhor comodidade por ser equipamento coletivo
- Melhoria nas condições do trabalho
- Baixo custo a longo prazo
- Melhor eficácia e eficiência nas atividades

As Normas Regulamentadoras nº. 4 (SESMT) e nº.9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais do Ministério do Trabalho fazem referência ao uso do equipamento de proteção coletiva.
De acordo com a NR 4, está sob a responsabilidade do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho) aplicar o seu conhecimento em saúde e segurança do trabalho

[22] *http://inbep.com.br/blog/o-que-e-um-epc/.*
[23] *http://blog.inbep.com.br/o-que-e-um-epc/*

(SST) para reduzir ou, se possível, eliminar os riscos existentes em todos os ambientes de uma determinada empresa.

Nesse sentido ainda, a NR-9 no subitem 9.3.5.4 dispõe que quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo se à seguinte hierarquia:

a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;

b) utilização de equipamento de proteção individual – EPI.

Seguem os dispositivos da NR-4 e da NR-9 que tratam da matéria:

NR 4 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO[24]

4.1 As empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, manterão, obrigatoriamente, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.

4.2 O dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento, constantes dos Quadros I e II, anexos, observadas as exceções previstas nesta NR.

4.2.1 Para fins de dimensionamento, os canteiros de obras e as frentes de trabalho com menos de 1 (um) mil empregados e situados no mesmo estado, território ou Distrito Federal não serão considerados como estabelecimentos, mas como integrantes da empresa de engenharia principal responsável, a quem caberá organizar os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

4.2.1.1 Neste caso, os engenheiros de segurança do trabalho, os médicos do trabalho e os enfermeiros do trabalho poderão ficar centralizados.

4.2.1.2 Para os técnicos de segurança do trabalho e auxiliares de enfermagem do trabalho, o dimensionamento será feito por canteiro de obra ou frente de trabalho, conforme o Quadro II, anexo.

4.2.2 As empresas que possuam mais de 50% (cinquenta por cento) de seus empregados em estabelecimentos ou setor com atividade cuja gradação de risco seja de grau superior ao da atividade principal deverão dimensionar os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, em função do maior grau de risco, obedecido o disposto no Quadro II desta NR.

4.2.3 A empresa poderá constituir Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho centralizado para atender a um conjunto de estabelecimentos pertencentes a ela, desde que a distância a ser percorrida entre aquele em que se situa o serviço e cada um dos demais não ultrapasse a 5.000 (cinco mil metros), dimensionando-o em função do total de empregados e do risco, de acordo com o Quadro II, anexo, e o subitem 4.2.2.

4.2.4 Havendo, na empresa, estabelecimento(s) que se enquadre(m) no Quadro II, desta NR, e outro(s) que não se enquadre(m), a assistência a este(s) será feita pelos serviços especializados daquele(s), dimensionados conforme os subitens 4.2.5.1 e 4.2.5.2 e desde que localizados no mesmo Estado, Território ou Distrito Federal.

4.2.5 Havendo, na mesma empresa, apenas estabelecimentos que, isoladamente, não se enquadrem no Quadro II, anexo, o cumprimento desta NR será feito através de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho centralizados em cada estado, território ou Distrito Federal, desde que o total de empregados dos estabelecimentos no estado, território ou Distrito Federal alcance os limites previstos no Quadro II, anexo, aplicado o disposto no subitem 4.2.2.

[24] *Disponível em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf - acesso em 14.11.2018.*

4.2.5.1 Para as empresas enquadradas no grau de risco 1 o dimensionamento dos serviços referidos no subitem 4.2.5 obedecerá ao Quadro II, anexo, considerando-se como número de empregados o somatório dos empregados existentes no estabelecimento que possua o maior número e a média aritmética do número de empregados dos demais estabelecimentos, devendo todos os profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, assim constituídos, cumprirem tempo integral.

4.2.5.2 Para as empresas enquadradas nos graus de risco 2, 3 e 4, o dimensionamento dos serviços referidos no subitem 4.2.5 obedecerá o Quadro II, anexo, considerando-se como número de empregados o somatório dos empregados de todos os estabelecimentos.

4.3 As empresas enquadradas no grau de risco 1 obrigadas a constituir Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho e que possuam outros serviços de medicina e engenharia poderão integrar estes serviços com os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho constituindo um serviço único de engenharia e medicina.

4.3.1 As empresas que optarem pelo serviço único de engenharia e medicina ficam obrigadas a elaborar e submeter à aprovação da Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, até o dia 30 de março, um programa bienal de segurança e medicina do trabalho a ser desenvolvido.

4.3.1.1 As empresas novas que se instalarem após o dia 30 de março de cada exercício poderão constituir o serviço único de que trata o subitem 4.3.1 e elaborar o programa respectivo a ser submetido à Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, no prazo de 90 (noventa) dias a contar de sua instalação.

4.3.1.2 As empresas novas, integrantes de grupos empresariais que já possuam serviço único, poderão ser assistidas pelo referido serviço, após comunicação à DRT.

4.3.2 À Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho fica reservado o direito de controlar a execução do programa e aferir a sua eficácia.

4.3.3 O serviço único de engenharia e medicina deverá possuir os profissionais especializados previstos no Quadro II desta NR. (Alterado pela Portaria MTPS n.º 510, de 29 de abril de 2016)

4.3.4 O dimensionamento do serviço único de engenharia e medicina deverá obedecer ao disposto no Quadro II desta NR, no tocante aos profissionais especializados.

4.4 Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho devem ser compostos por Médico do Trabalho, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Técnico de Segurança do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho e Auxiliar ou Técnico em Enfermagem do Trabalho, obedecido o Quadro II desta NR. (Alterado pela Portaria MTE n.º 590, de 28 de abril de 2014)

4.4.1 Os profissionais integrantes do SESMT devem possuir formação e registro profissional em conformidade com o disposto na regulamentação da profissão e nos instrumentos normativos emitidos pelo respectivo Conselho Profissional, quando existente. (NR) (Alterado pela Portaria MTE n.º 590, de 28 de abril de 2014 - Vide prazo na Portaria MTE n.º 2.018, de 23 de dezembro de 2014).

4.4.1.1 Em relação ao Engenheiro de Segurança do Trabalho e ao Técnico de Segurança do Trabalho, observar-se-á o disposto na Lei n.º 7.410, de 27 de novembro de 1985. (Alterado pela Portaria MTE n.º 2.018, de 23 de dezembro de 2014)

4.4.2 Os profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho deverão ser empregados da empresa, salvo os casos previstos nos itens 4.14 e 4.15.

4.5 A empresa que contratar outra(s) para prestar serviços em estabelecimentos enquadrados no Quadro II, anexo, deverá estender a assistência de seus Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho aos empregados da(s) contratada(s), sempre que o número de

empregados desta(s), exercendo atividade naqueles estabelecimentos, não alcançar os limites previstos no Quadro II, devendo, ainda, a contratada cumprir o disposto no subitem 4.2.5.

4.5.1 Quando a empresa contratante e as outras por ela contratadas não se enquadrarem no Quadro II, anexo, mas que pelo número total de empregados de ambos, no estabelecimento, atingirem os limites dispostos no referido quadro, deverá ser constituído um serviço especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho comum, nos moldes do item 4.14.

4.5.2 Quando a empresa contratada não se enquadrar no Quadro II, anexo, mesmo considerando-se o total de empregados nos estabelecimentos, a contratante deve estender aos empregados da contratada a assistência de seus Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, sejam estes centralizados ou por estabelecimento.

4.5.3 A empresa que contratar outras para prestar serviços em seu estabelecimento pode constituir SESMT comum para assistência aos empregados das contratadas, sob gestão própria, desde que previsto em Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho.

4.5.3.1 O dimensionamento do SESMT organizado na forma prevista no subitem 4.5.3 deve considerar o somatório dos trabalhadores assistidos e a atividade econômica do estabelecimento da contratante.

4.5.3.2 No caso previsto no item 4.5.3, o número de empregados da empresa contratada no estabelecimento da contratante, assistidos pelo SESMT comum, não integra a base de cálculo para dimensionamento do SESMT da empresa contratada.

4.5.3.3 O SESMT organizado conforme o subitem 4.5.3 deve ter seu funcionamento avaliado semestralmente, por Comissão composta de representantes da empresa contratante, do sindicato de trabalhadores e da Delegacia Regional do Trabalho, ou na forma e periodicidade previstas na Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho.

4.6 Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho das empresas que operem em regime sazonal deverão ser dimensionados, tomando-se por base a média aritmética do número de trabalhadores do ano civil anterior e obedecidos os Quadros I e II anexos.

4.7 Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho deverão ser chefiados por profissional qualificado, segundo os requisitos especificados no subitem 4.4.1 desta Norma Regulamentadora.

4.8 O técnico de segurança do trabalho e o auxiliar de enfermagem do trabalho deverão dedicar 8 (oito) horas por dia para as atividades dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, de acordo com o estabelecido no Quadro II, anexo.

4.9 O engenheiro de segurança do trabalho, o médico do trabalho e o enfermeiro do trabalho deverão dedicar, no mínimo, 3 (três) horas (tempo parcial) ou 6 (seis) horas (tempo integral) por dia para as atividades dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, de acordo com o estabelecido no Quadro II, anexo, respeitada a legislação pertinente em vigor.

4.9.1 Relativamente ao médico do trabalho, para cumprimento das atividades dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho em tempo integral, a empresa poderá contratar mais de um profissional, desde que cada um dedique, no mínimo, 3 (três) horas de trabalho, sendo necessário que o somatório das horas diárias trabalhadas por todos seja de, no mínimo, 6 (seis) horas. (Inserido pela Portaria MTE n.º 590, de 28 de abril de 2014).

4.10 Ao profissional especializado em Segurança e em Medicina do Trabalho é vedado o exercício de outras atividades na empresa, durante o horário de sua atuação nos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

4.11 Ficará por conta exclusiva do empregador todo o ônus decorrente da instalação e manutenção dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

4.12 Compete aos profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho:

a) aplicar os conhecimentos de engenharia de segurança e de medicina do trabalho ao ambiente de trabalho e a todos os seus componentes, inclusive máquinas e equipamentos, de modo a reduzir até eliminar os riscos ali existentes à saúde do trabalhador;

b) determinar, quando esgotados todos os meios conhecidos para a eliminação do risco e este persistir, mesmo reduzido, a utilização, pelo trabalhador, de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, de acordo com o que determina a NR 6, desde que a concentração, a intensidade ou característica do agente assim o exija;

c) colaborar, quando solicitado, nos projetos e na implantação de novas instalações físicas e tecnológicas da empresa, exercendo a competência disposta na alínea "a";

d) responsabilizar-se tecnicamente, pela orientação quanto ao cumprimento do disposto nas NR aplicáveis às atividades executadas pela empresa e/ou seus estabelecimentos;

e) manter permanente relacionamento com a CIPA, valendo-se ao máximo de suas observações, além de apoiá-la, treiná-la e atendê-la, conforme dispõe a NR 5;

f) promover a realização de atividades de conscientização, educação e orientação dos trabalhadores para a prevenção de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, tanto através de campanhas quanto de programas de duração permanente;

g) esclarecer e conscientizar os empregadores sobre acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, estimulando-os em favor da prevenção;

h) analisar e registrar em documento(s) específico(s) todos os acidentes ocorridos na empresa ou estabelecimento, com ou sem vítima, e todos os casos de doença ocupacional, descrevendo a história e as características do acidente e/ou da doença ocupacional, os fatores ambientais, as características do agente e as condições do(s) indivíduo(s) portador(es) de doença ocupacional ou acidentado(s);

i) registrar mensalmente os dados atualizados de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade, preenchendo, no mínimo, os quesitos descritos nos modelos de mapas constantes nos Quadros III, IV, V e VI, devendo o empregador manter a documentação à disposição da inspeção do trabalho; (Alterado pela Portaria MTE n.º 2.018, de 23 de dezembro de 2014)

j) manter os registros de que tratam as alíneas "h" e "i" na sede dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho ou facilmente alcançáveis a partir da mesma, sendo de livre escolha da empresa o método de arquivamento e recuperação, desde que sejam asseguradas condições de acesso aos registros e entendimento de seu conteúdo, devendo ser guardados somente os mapas anuais dos dados correspondentes às alíneas "h" e "i" por um período não inferior a 5 (cinco) anos;

l) as atividades dos profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho são essencialmente prevencionistas, embora não seja vedado o atendimento de emergência, quando se tornar necessário. Entretanto, a elaboração de planos de controle de efeitos de catástrofes, de disponibilidade de meios que visem ao combate a incêndios e ao salvamento e de imediata atenção à vítima deste ou de qualquer outro tipo de acidente estão incluídos em suas atividades.

4.13 Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho deverão manter entrosamento permanente com a CIPA, dela valendo-se como agente multiplicador, e deverão estudar suas observações e solicitações, propondo soluções corretivas e preventivas, conforme o disposto no subitem 5.14.1. da NR 5.

4.14 As empresas cujos estabelecimentos não se enquadrem no Quadro II, anexo a esta NR, poderão dar assistência na área de segurança e medicina do trabalho a seus empregados através de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho comuns, organizados pelo sindicato ou associação da categoria econômica correspondente ou pelas próprias empresas interessadas.

4.14.1 A manutenção desses Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho deverá ser feita pelas empresas usuárias, que participarão das despesas em proporção ao número de empregados de cada uma.

4.14.2 Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho previstos no item 4.14 deverão ser dimensionados em função do somatório dos empregados das empresas participantes, obedecendo ao disposto nos Quadros I e II e no subitem 4.2, desta NR.

4.14.3 As empresas de mesma atividade econômica, localizadas em um mesmo município, ou em municípios limítrofes, cujos estabelecimentos se enquadrem no Quadro II, podem constituir SESMT comum, organizado pelo sindicato patronal correspondente ou pelas próprias empresas interessadas, desde que previsto em Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho.

4.14.3.1 O SESMT comum pode ser estendido a empresas cujos estabelecimentos não se enquadrem no Quadro II, desde que atendidos os demais requisitos do subitem 4.14.3.

4.14.3.2 O dimensionamento do SESMT organizado na forma do subitem 4.14.3 deve considerar o somatório dos trabalhadores assistidos.

4.14.3.3 No caso previsto no item 4.14.3, o número de empregados assistidos pelo SESMT comum não integra a base de cálculo para dimensionamento do SESMT das empresas.

4.14.3.4 O SESMT organizado conforme o subitem 4.14.3 deve ter seu funcionamento avaliado semestralmente, por Comissão composta de representantes das empresas, do sindicato de trabalhadores e da Delegacia Regional do Trabalho, ou na forma e periodicidade previstas na Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho.

4.14.4. As empresas que desenvolvem suas atividades em um mesmo polo industrial ou comercial podem constituir SESMT comum, organizado pelas próprias empresas interessadas, desde que previsto nas Convenções ou Acordos Coletivos de Trabalho das categorias envolvidas.

4.14.4.1 O dimensionamento do SESMT comum organizado na forma do subitem 4.14.4 deve considerar o somatório dos trabalhadores assistidos e a atividade econômica que empregue o maior número entre os trabalhadores assistidos.

4.14.4.2 No caso previsto no item 4.14.4, o número de empregados assistidos pelo SESMT comum não integra a base de cálculo para dimensionamento do SESMT das empresas.

4.14.4.3 O SESMT organizado conforme o subitem 4.14.4 deve ter seu funcionamento avaliado semestralmente, por Comissão composta de representantes das empresas, dos sindicatos de trabalhadores e da Delegacia Regional do Trabalho, ou na forma e periodicidade previstas nas Convenções ou Acordos Coletivos de Trabalho.

4.15 As empresas referidas no item 4.14 poderão optar pelos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho de instituição oficial ou instituição privada de utilidade pública, cabendo às empresas o custeio das despesas, na forma prevista no subitem 4.14.1.

4.16 As empresas cujos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho não possuam médico do trabalho e/ou engenheiro de segurança do trabalho, de acordo com o Quadro II desta NR, poderão se utilizar dos serviços destes profissionais existentes nos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho mencionados no item 4.14 e subitem 4.14.1 ou no item 4.15, para atendimento do disposto nas Normas Regulamentadoras.

4.16.1 O ônus decorrente dessa utilização caberá à empresa solicitante.

4.17 Os serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho de que trata esta NR deverão ser registrados no órgão regional do MTb.

4.17.1 O registro referido no item 4.17 deverá ser requerido ao órgão regional do MTb e o requerimento deverá conter os seguintes dados:

a) nome dos profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;

b) número de registro dos profissionais na Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho do MTb;

c) número de empregados da requerente e grau de risco das atividades, por estabelecimento;

d) especificação dos turnos de trabalho, por estabelecimento;

e) horário de trabalho dos profissionais dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

4.18 Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, já constituídos, deverão ser redimensionados nos termos desta NR e a empresa terá 90 (noventa) dias de prazo, a partir da publicação desta Norma, para efetuar o redimensionamento e o registro referido no item 4.17.

4.19 A empresa é responsável pelo cumprimento da NR, devendo assegurar, como um dos meios para concretizar tal responsabilidade, o exercício profissional dos componentes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho. O impedimento do referido exercício profissional, mesmo que parcial e o desvirtuamento ou desvio de funções constituem, em conjunto ou separadamente, infrações classificadas no grau I4, se devidamente comprovadas, para os fins de aplicação das penalidades previstas na NR-28.

4.20 Quando se tratar de empreiteiras ou empresas prestadoras de serviços, considera-se estabelecimento, para fins de aplicação desta NR, o local em que os seus empregados estiverem exercendo suas atividades.

Anexos (Quadros)

Disponíveis em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf

NR 9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS[25]

9.1 Do objeto e campo de aplicação.

9.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

9.1.2 As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.

9.1.2.1 Quando não forem identificados riscos ambientais nas fases de antecipação ou reconhecimento, descritas nos itens 9.3.2 e 9.3.3, o PPRA poderá resumir-se às etapas previstas nas alíneas "a" e "f" do subitem 9.3.1.

9.1.3 O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR-7.

9.1.4 Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PPRA, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

9.1.5 Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

9.1.5.1 Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom.

9.1.5.2 Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

9.1.5.3 Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

9.2 Da estrutura do PPRA.

9.2.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;

b) estratégia e metodologia de ação;

c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;

[25] *Disponível em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf - acesso em 14.11.2018.*

d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

9.2.1.1 Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades.

9.2.2 O PPRA deverá estar descrito num documento-base contendo todos os aspectos estruturais constantes do item 9.2.1.

9.2.2.1 O documento-base e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR-5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas desta Comissão.

9.2.2.2 O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes.

9.2.3 O cronograma previsto no item 9.2.1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA.

9.3 Do desenvolvimento do PPRA.

9.3.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

a) antecipação e reconhecimentos dos riscos;

b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;

c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;

d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;

e) monitoramento da exposição aos riscos;

f) registro e divulgação dos dados.

9.3.1.1 A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

9.3.2 A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação.

9.3.3 O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis:

a) a sua identificação;

b) a determinação e localização das possíveis fontes geradoras;

c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho;

d) a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos;

e) a caracterização das atividades e do tipo da exposição;

f) a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho;

g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica;

h) a descrição das medidas de controle já existentes.

9.3.4 A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência riscos identificados na etapa de reconhecimento;

b) dimensionar a exposição dos trabalhadores;

c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

9.3.5 Das medidas de controle.

9.3.5.1 Deverão ser adotadas as medidas necessárias suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações:

a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde;

b) constatação, na fase de reconhecimento de risco evidente à saúde;

c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes os valores limites de exposição ocupacional adotados pela ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Higyenists, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos;

d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde os trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos.

9.3.5.2 O estudo, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverá obedecer à seguinte hierarquia:

a) medidas que eliminam ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;

b) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;

a) medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

9.3.5.3 A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto os procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam.

9.3.5.4 Quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo-se-à seguinte hierarquia:

a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;

b) utilização de equipamento de proteção individual - EPI.

9.3.5.5 A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver no mínimo:

a) seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário;

b) programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;

c) estabelecimento de normas ou procedimento para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;

d) caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPI’s utilizados para os riscos ambientais.

9.3.5.6 O PPRA deve estabelecer critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e no controle médico da saúde previsto na NR-7.

9.3.6 Do nível de ação.

9.3.6.1 Para os fins desta NR, considera-se nível de ação o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

9.3.6.2 Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas que seguem:

a) para agentes químicos, a metade dos limites de exposição ocupacional considerados de acordo com a alínea "c" do subitem 9.3.5.1;

b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR-15, Anexo I, item 6.

9.3.7 Do monitoramento.

9.3.7.1. Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle, deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

9.3.8 Do registro de dados.

9.3.8.1 Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA.

9.3.8.2 Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 (vinte) anos.

9.3.8.3 O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes.

9.4 Das responsabilidades.

9.4.1 Do empregador:

I. estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA como atividade permanente da empresa ou instituição.

9.4.2 Dos trabalhadores:

I. colaborar e participar na implantação e execução do PPRA;

II. seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PPRA;

III. informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar riscos à saúde dos trabalhadores.

9.5 Da informação.

9.5.1 Os trabalhadores interessados terão o direito de apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do PPRA.

9.5.2 Os empregadores deverão informar os trabalhadores de maneira apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos.

9.6 Das disposições finais.

9.6.1 Sempre que vários empregadores realizem simultaneamente atividades no mesmo local de trabalho terão o dever de executar ações integradas para aplicar as medidas previstas no PPRA visando a proteção de todos os trabalhadores expostos aos riscos ambientais gerados.

9.6.2 O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR-5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PPRA em todas as suas fases.

9.6.3 O empregador deverá garantir que, na ocorrência de riscos ambientais nos locais de trabalho que coloquem em situação de grave e iminente risco um ou mais trabalhadores, os mesmos possam interromper de imediato as suas atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências.

ANEXOS

Disponíveis em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf

DESTINO DOS AGROTÓXICOS

As embalagens[26] vazias de agrotóxicos, diferentemente de qualquer embalagem plástica, não pode ser reutilizada no uso doméstico. Isso porque os produtos são agressivos, ou seja, nocivos à saúde humana e animal e pode provocar contaminação, caso ela seja reutilizada. Os agrotóxicos, como o próprio nome já diz, são produtos tóxicos para uso na agricultura com a finalidade de exterminar ou evitar pragas na plantação. E devido ao seu auto poder de toxidade, o seu manuseio requer muito cuidado, atenção e EPI's necessários e as embalagens vazias não podem ser descartadas no lixo comum devido a estes riscos eminentes já citados.

O Brasil, por ser um país ainda fortemente agropecuário, tendo, anualmente, um uso muito considerável do uso desses produtos, lidera o ranking mundial no recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos, e só no ano de 2012 o recolhimento das embalagens que foram encaminhadas ao inpEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – ONG responsável pela destinação final das embalagens) teve um número surpreendente, cerca de 9% maior do que as recolhidas no ano anterior, somando uma quantidade de 37.379 toneladas/ano.

É um dado muito significativo, pois de todos os produtos que são comercializados por ano no Brasil, 94% tem as embalagens recolhidas pela ONG, que é responsável pelo destino final desse material que, caso seja descartado aleatoriamente, além de trazer riscos à saúde humana e animal, também pode ser muito agressivo ao meio ambiente.

O inpEV recolheu, nos últimos 13 anos, mais de 246 mil toneladas destas embalagens. É surpreendente este número num país onde a educação ambiental e noções de sustentabilidade e reciclagem ainda são pouco praticas. Mas o Brasil, país emergente, liderando este ranking, é deveras, muito positivo, o que nos emerge a ações positivas e úteis e a tantas outras expectativas para a coleta seletiva, por exemplo.

Esses números, seguindo um ranking nacional por estado é liderado por Mato Grosso, que foi responsável pelo recolhimento de 8,6 mil toneladas de embalagem só em 2012 e logo atrás vem os estados do Paraná com 4,8 mil toneladas recolhidas, São Paulo com 3,7 mil toneladas e Goiás com 3,5 mil toneladas. Curiosamente, se percebermos mais atentamente, são os quatro estados mais agroindustriais do país e é bem natural que sejam lideres de devolução das embalagens, já que são lideres de compra desses produtos. Os resultados são muito bons, o que gera menos impacto no meio ambiente, menos riscos à saúde e também gera renda para as empresas de reciclagem.

Legislação

Mas este número surpreende que gira em torno de 94% de recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos não se dá de forma aleatória e nem por amor ao meio ambiente, até por que a nossa

[26] *http://meioambiente.culturamix.com/reciclagem/reciclagem-de-embalagens-de-agrotoxicos*

educação, principalmente em relação ao meio ambiente, a sustentabilidade e a reciclagem ainda são muito efêmeras, vazias e sem muitos fundamentos para a maioria da população. Mas se dá, principalmente, por que a fiscalização é muito rígida, pois existem leio de agrotóxicos e de crimes ambientais que regulam, fiscalizam e punem quem não dá destinação devida a estas embalagens.

O agricultor deve, depois de utilizar os produtos agrotóxicos, fazer a primeira lavagem nas embalagens e esta água deve ser usada para pulverizar a plantação e não deve ser descarta aleatoriamente em qualquer lugar, muito menos dentro de rios, lagos ou açudes. Depois deve-se lavar mais duas vezes, furá-las, para que não sejam reutilizadas e entregues nos postos de venda ou coleta. Os vendedores, por sua vez, entregam para as fábricas, que entregam aos postos de coleta do Sistema Campo Limpo e inpEV. Este fluxo é todo orientado e os locais de postos de entrega estão discriminados na nota fiscal

A Lei Federal para este fim de punição e fiscalização foi promulgada no ano de 2000 sob o nº 9.974 e desde 2002 que o material recolhido tem destino certo através do inpEV, então criado no ano de 2002, sem fins lucrativos, para auxiliar no recolhimento das embalagens, separação por material e encaminhamento para as empresas de reciclagem. A multa para quem não respeita a legislação gira em torno de 20 mil reais.

Resultados Alcançados

Até o ano de 2001, as embalagens não tinham destino certo e não havia ainda a criação das associações para recolhimento e reciclagem das embalagens e com isso alguns problemas eram muito comuns, dentre eles a contaminação de indivíduos e também a contaminação do solo.

Após a regulamentação da Lei Federal, desde 2002 que a coleta das embalagens diminuiu o impacto ambiental causado pela queima das mesmas. Os agricultores sempre tiveram ciência de que as embalagens eram prejudiciais à saúde, portanto não poderiam ser reutilizadas, mas até então não havia o que fazer com elas, então eles as queimavam, o que provocava mais um efeito nocivo para o meio ambiente, já que a combustão desse material emite uma grande quantidade de CO2. A redução da emissão de CO2 foi significativamente positiva após a implementação da Lei e os impactos na camada de ozônio agora, por este motivo, já foi reduzido.

Outro hábito dos agricultores além de queimar as embalagens, era enterrá-la, o que não deixa de ser altamente agressivo ao meio ambiente, já que o solo, além de contaminado pelo produto, leva décadas, até milênios, para decompor esses materiais.

Destino Final Das Embalagens

Existem no Brasil 421 unidades de recebimentos das embalagens usadas de agrotóxicos que estão distribuídas por todo o país. A associação que é responsável por este trabalho é o Sistema Campo Limpo, que emprega atualmente mais de 2 mil pessoas, responsáveis pela captação, separação das embalagens por material (vidro, papelão, plástico ou metal) e também pelo encaminhamento dos materiais para as cooperativas de reciclagem.

As fábricas, quando recebem de volta este material é que fica responsável pela entrega à associação. As embalagens que são recicladas viram novas embalagens para as próprias fábricas de agrotóxicos e muitos outros materiais, quando reciclados, tornam-se uteis para a produção dos tubos de fiação, cabos subterrâneos, cabos para irrigação e conduítes, que são tubulações usadas para a instalação elétrica na construção civil, dente outros materiais.

Essas ações, em concomitância com a partição governamental, não governamental, industrial e comercial, estão ajudando o Brasil a livra-se das toneladas de material recolhido anualmente e dando um fim útil às embalagens e gerando renda para famílias das cooperativas de reciclagem.

Questões

01. (UFF – Técnico em Equipamento Médico-Odontológico – COSEAC) São considerados equipamentos de proteção individual:

(A) abafador de ruído e cone de sinalização.
(B) grade dobrável e tapete de borracha.
(C) botina de couro e luva isolante.
(D) máscara filtradora e aterramento temporário.
(E) manga isolante e guarda-corpo.

02. (EBSERH – Enfermeiro – Instituto AOCP) Sobre os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), é correto afirmar que

(A) cabe ao empregador a substituição imediata do EPI quando danificado ou extraviado.
(B) a responsabilidade de guarda e conservação do EPI é exclusiva do empregador.
(C) o custo referente ao fornecimento do EPI pode ser descontado em folha de pagamento em quaisquer circunstâncias, desde que não ultrapasse 20% do salário base do empregado.
(D) não é permitido exigir do empregado a assinatura em termo ou livros de recebimentos de EPI para fins de registro.
(E) ao empregado, cabe a realização de manutenção periódica dos EPIs disponíveis.

03. (SESAU-RO - Enfermeiro Especialista em Enfermagem do Trabalho – FUNRIO/2017) Para se garantir condições de segurança e promover a saúde do trabalhador, é preciso cuidar para que as empresas/ instituições empregadoras garantam equipamentos de proteção coletiva (EPC) e individuais (EPI). Os EPCs e os EPIs são condições imprescindíveis para se prevenir acidentes. Classifique os equipamentos a seguir como EPC ou EPI:
I. Cabo de segurança para conter equipamento suspenso.
II. Protetor auditivo circum-auricular.
III. Cinturão de segurança para trabalho em altura.
IV. Enclausuramento de máquina ruidosa.
V. Respirador de fuga.
Esses equipamentos são respectivamente:
(A) EPI; EPI; EPI; EPC; EPC.
(B) EPC; EPI; EPI; EPC; EPI.
(C) EPC; EPI; EPC; EPC; EPI.
(D) EPC; EPC; EPI; EPC; EPC.
(E) EPC; EPI; EPC; EPI; EPC.

04. (IFB – Professor – Segurança do Trabalho – IFB/2017) Conforme a Norma Regulamentadora NR4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), compete aos profissionais integrantes do SESMT, EXCETO:
(A) Aplicar os conhecimentos de engenharia de segurança e de medicina do trabalho ao ambiente de trabalho e a todos os seus componentes, inclusive máquinas e equipamentos, de modo a reduzir até eliminar os riscos ali existentes à saúde do trabalhador.
(B) Determinar, quando esgotados todos os meios conhecidos para a eliminação do risco e este persistir, mesmo que reduzido, a utilização pelo trabalhador de equipamentos de proteção individual (EPI), de acordo com o que determina a NR6, desde que a concentração, a intensidade ou característica do agente assim o exija.
(C) Manter permanente relacionamento com a CIPA, valendo-se ao máximo de suas observações, além de apoiá-la, treiná-la e atendê-la, conforme dispõe a NR5.
(D) Registrar semanalmente os dados atualizados de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade.
(E) Esclarecer e conscientizar os empregadores sobre acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, estimulando-os em favor da prevenção.

05. (Prefeitura de Cascavel/PR – Técnico Segurança do Trabalho – CONSULPLAN/2016) De acordo com a NR4, a jornada de trabalho diária do médico do trabalho para as atividades dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT é de:
(A) Mínimo de 1 hora em tempo parcial ou 3 horas em tempo integral.
(B) Mínimo de 2 horas em tempo parcial ou 3 horas em tempo integral.
(C) Mínimo de 2 horas em tempo parcial ou 4 horas em tempo integral.
(D) Mínimo de 3 horas em tempo parcial ou 4 horas em tempo integral.
(E) Mínimo de 3 horas em tempo parcial ou 6 horas em tempo integral.

Gabarito

01.C / 02.A / 03.B / 04.D / 05.E

01. Resposta: C
EPI: Protege um trabalhador por vez.
EPC: Protege mais de um trabalhador ao mesmo tempo.
a) abafador de ruído (EPI) e cone de sinalização.(EPC)
b) grade dobrável (EPC) e tapete de borracha. (EPC)
c) botina de couro (EPI) e luva isolante. (EPI)
d) máscara filtradora (EPI) e aterramento temporário. (EPC)
e) manga isolante(EPI) e guarda-corpo. (EPC)

02. Resposta: A
NR - 6
6.6.1 *Cabe ao empregador quanto ao EPI:*
(...)
e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;

03. Resposta: B
EPC - Cabo de segurança para conter equipamento suspenso.
EPI - Protetor auditivo circum-auricular.
EPI - Cinturão de segurança para trabalho em altura.
EPC - Enclausuramento de máquina ruidosa.
EPI- Respirador de fuga.

04. Resposta: D
NR-4
4.12 Compete aos profissionais integrantes dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho:
(....);
i) registrar mensalmente os dados atualizados de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade, preenchendo, no mínimo, os quesitos descritos nos modelos de mapas constantes nos Quadros III, IV, V e VI, devendo o empregador manter a documentação à disposição da inspeção do trabalho.

05. Resposta: E
NR-4
4.9 O engenheiro de segurança do trabalho, o médico do trabalho e o enfermeiro do trabalho deverão dedicar, no mínimo, 3 (três) horas (tempo parcial) ou 6 (seis) horas (tempo integral) por dia para as atividades dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, de acordo com o estabelecido no Quadro II, anexo, respeitada a legislação pertinente em vigor.

14. Noções de Desenvolvimento Rural sustentável.

O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

A noção[27] de desenvolvimento (rural) sustentável tem como uma de suas premissas fundamentais o reconhecimento da “insustentabilidade” ou inadequação econômica, social e ambiental do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas (Schmitt, 1995). Esta noção nasce da compreensão da finitude dos recursos naturais e das injustiças sociais provocadas pelo modelo de desenvolvimento vigentena maioria dos países.

Mesmo que já intensamente “trabalhada” nos últimos 10 anos, demonstrando uma crescente adesão à ideia, esta é ainda uma noção genérica e difusa, pouco precisa. Transita-se, portanto, em um campo emergente e que está ainda muito sujeito a diferentes concepções e definições.

[27] *https://www.researchgate.net/profile/Jalcione_Almeida/publication/237518300_Da_ideologia_do_progresso_a_ideia_de_desenvolvimento_rural_sustentavel/links/55f16dce08ae199d47c257cb/Da-ideologia-do-progresso-a-ideia-de-desenvolvimento-rural-sustentavel.pdf*

No Relatório Brundtland, conhecido no Brasil pelo título Nosso Futuro Comum, publicado em 1987 como texto preparatório à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Eco-92), a ideia de desenvolvimento sustentável aparece nos seguintes termos: é aquele capaz de garantir as necessidades das gerações futuras.

O atendimento das necessidades básicas requer não só uma nova era de crescimento econômico para as nações cuja maioria da população é pobre, como a garantia de que esses pobres receberão uma parcela justa dos recursos necessários para manter esse crescimento (...). Para que haja um desenvolvimento global sustentável é necessário que os mais ricos adotem estilos de vida compatíveis com os recursos ecológicos do planeta, quanto ao consumo de energia, por exemplo (...) O desenvolvimento sustentável não é um estado de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras.

Este conceito parece dar a ideia de uma busca de integração sistêmica entre diferentes níveis da vida social, ou seja, entre a exploração dos recursos naturais, o desenvolvimento tecnológico e a mudança social.

Entretanto, há ainda uma dúvida em relação a qual ator/agente caberia definir os parâmetros valorativos e políticos capazes de nortear essa integração (Schmitt, 1995). Trata-se de sustentar o quê? “Futuro comum” de quem e para quem? Nesta questão reside a principal base de conflitos entre aqueles que “disputam” o conceito e as práticas sociais e produtivas a ele circunscritas.

O conceito de desenvolvimento sustentável abriga uma série heteróclita de concepções e visões de mundo, sendo que a maioria daqueles que se envolvem no debate em torno da questão são unânimes em concordar, em uníssono, que o mesmo representa um grande avanço no campo das concepções de desenvolvimento e nas abordagens tradicionais relativas à preservação dos recursos naturais. Neste “guarda-chuva” do desenvolvimento sustentável se abrigam desde críticos das noções de evolucionismo e modernidade, a defensores de um “capitalismo verde”, que buscam no desenvolvimento sustentável um resgate da ideia de progresso e crença no avanço tecnológico. Este grupo é integrado pelos atores “alternativos”, que buscam “inventar” um novo modo de desenvolvimento e de agricultura que seja socialmente justo, economicamente viável, ecologicamente sustentável e culturalmente aceito, recuperando técnicas, valores e tradições (Almeida, 1995a).

Sem querer simplificar o debate sobre este importante tema, a discussão sobre o desenvolvimento sustentável hoje está polarizada entre duas concepções principais: de um lado, o conceito/ideia como sendo gestado dentro da esfera da economia, sendo com essa referência que é pensado o social. Incorpora-se, deste modo, a natureza à cadeia de produção (a natureza passa a ser um bem de capital); de outro, uma ideia que tenta quebrar com a hegemonia do discurso econômico e a expansão desmesurada da esfera econômica, indo para além da visão instrumental, restrita, que a economia impõe à ideia/conceito.

O que se pode adiantar é que esse “novo” conceito introduz elementos econômicos, sociais e ambientais que são desafiadores do ponto de vista de muitas áreas do conhecimento. A noção de sustentabilidade, tomada como ponto de partida para uma reinterpretação dos processos sociais e econômicos e de suas relações com o equilíbrio dos ecossistemas, parece enriquecedora, demandando a construção de um aparato conceitual capaz de dar conta de seus múltiplos aspectos. Essa ideia de um “novo desenvolvimento” pode remeter à sociedade a capacidade de produzir o novo, redimensionando suas relações com a natureza e com os indivíduos (Schmitt, 1995).

15. Conhecimentos básicos em Associativismo, Cooperativismo e participação popular.

ASSOCIATIVISMO E COOPERATIVISMO

Fundamentos Legais

Constituição Federal de 1988

Artigo 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

(....);

XVII- é plena a liberdade de associação para fins lícitos, vedada a de caráter paramilitar;

Este inciso prega a liberdade de associação. É importante salientar que a associação deve ser para fins lícitos, haja vista que a ilicitude do fim pode tipificar conduta criminosa.

O inciso supracitado ainda traz uma vedação, que consiste no fato da proibição de criação de associações com caráter paramilitar. Quando falamos em associações com caráter paramilitar estamos nos referindo àquelas que buscam se estruturar de maneira análoga às forças armadas ou policiais. Assim, para que não haja a existência de tais espécies de associações o texto constitucional traz expressamente a vedação.

XVIII- a criação de associações e, na forma da lei, a de cooperativas independem de autorização, sendo vedada a interferência estatal em seu funcionamento;

Neste inciso está presente o desdobramento da liberdade de associação, onde a criação de cooperativas e associações independem de autorização. É importante salientar que o constituinte também trouxe no bojo deste inciso uma vedação no que diz respeito à interferência estatal no funcionamento de tais órgãos. O constituinte vedou a possibilidade de interferência estatal no funcionamento das associações e cooperativas obedecendo à própria liberdade de associação.

XIX- as associações só poderão ser compulsoriamente dissolvidas ou ter suas atividades suspensas por decisão judicial, exigindo-se, no primeiro caso, o trânsito em julgado;

O texto constitucional traz expressamente as questões referentes à dissolução e suspensão das atividades das associações. Neste inciso estamos diante de duas situações diversas. Quando a questão for referente à suspensão de atividades da associação, a mesma somente se concretizará através de decisão judicial. Todavia, quando falamos em dissolução compulsória das entidades associativas, é importante salientar que a mesma somente alcançará êxito através de decisão judicial transitada em julgado.

Logo, para ambas as situações, seja na dissolução compulsória, seja na suspensão de atividades, será necessária decisão judicial. Entretanto, como a dissolução compulsória possui uma maior gravidade exige-se o trânsito em julgado da decisão judicial.

Para uma compreensão mais simples do inciso em questão, o que podemos entender como decisão judicial transitada em julgado? A decisão judicial transitada em julgado consiste em uma decisão emanada pelo Poder Judiciário onde não seja mais possível a interposição de recursos.

XX- ninguém poderá ser compelido a associar-se ou a permanecer associado;

Aqui se encontra outro desdobramento da liberdade de associação. Estamos diante da liberdade associativa, ou seja, do fato que ninguém será obrigado a associar-se ou a permanecer associado.

XXI- as entidades associativas, quando expressamente autorizadas, têm legitimidade para representar seus filiados judicial ou extrajudicialmente;

Este inciso expressa a possibilidade das entidades associativas, desde que expressamente autorizadas, representem seus filiados judicial ou extrajudicialmente. Cabe ressaltar que, de acordo com a legislação processual civil, ninguém poderá alegar em nome próprio direito alheio, ou seja, o próprio titular do direito buscará a sua efetivação. No entanto, aqui estamos diante de uma exceção a tal regra, ou seja, há existência de legitimidade extraordinária na defesa dos interesses dos filiados. Assim, desde que expressamente previsto no estatuto social, as entidades associativas passam a ter legitimidade para representar os filiados judicial ou extrajudicialmente. Quando falamos em legitimidade na esfera judicial, estamos nos referindo à tutela dos interesses no Poder Judiciário. Porém, quando falamos em tutela extrajudicial a tutela pode ser realizada administrativamente.

Código Civil Brasileiro

As Associações estão previstas nos artigos 53 a 61 do Código Civil Brasileiro.

As associações são pessoas jurídicas de direito privado constituídas de pessoas que reúnem os seus esforços para a realização de fins não econômicos[28].

Possui aspecto pessoal.

Os requisitos para a constituição do estatuto estão elencados no art. 54.

[28] *Direito Civil Esquematizado – Pedro Lenza.*

Questão que merece atenção é a exclusão de associado. O CC permite a exclusão de associado, desde que haja justa causa, e mediante procedimento que assegure ampla defesa e contraditório (art. 57).

Art. 44. São pessoas jurídicas de direito privado:
I - as associações;
II - as sociedades;
III - as fundações.
IV - as organizações religiosas;
V - os partidos políticos.
VI - as empresas individuais de responsabilidade limitada.
§ 1º São livres a criação, a organização, a estruturação interna e o funcionamento das organizações religiosas, sendo vedado ao poder público negar-lhes reconhecimento ou registro dos atos constitutivos e necessários ao seu funcionamento.
§ 2º As disposições concernentes às associações aplicam-se subsidiariamente às sociedades que são objeto do Livro II da Parte Especial deste Código.
§ 3º Os partidos políticos serão organizados e funcionarão conforme o disposto em lei específica.

Art. 45. Começa a existência legal das pessoas jurídicas de direito privado com a inscrição do ato constitutivo no respectivo registro, precedida, quando necessário, de autorização ou aprovação do Poder Executivo, averbando-se no registro todas as alterações por que passar o ato constitutivo.
Parágrafo único. Decai em três anos o direito de anular a constituição das pessoas jurídicas de direito privado, por defeito do ato respectivo, contado o prazo da publicação de sua inscrição no registro.

(....);

Art. 50. Em caso de abuso da personalidade jurídica, caracterizado pelo desvio de finalidade, ou pela confusão patrimonial, pode o juiz decidir, a requerimento da parte, ou do Ministério Público quando lhe couber intervir no processo, que os efeitos de certas e determinadas relações de obrigações sejam estendidos aos bens particulares dos administradores ou sócios da pessoa jurídica.

(....);

Art. 53. Constituem-se as associações pela união de pessoas que se organizem para fins não econômicos.
Parágrafo único. Não há, entre os associados, direitos e obrigações recíprocos.

Art. 54. Sob pena de nulidade, o estatuto das associações conterá:
I - a denominação, os fins e a sede da associação;
II - os requisitos para a admissão, demissão e exclusão dos associados;
III - os direitos e deveres dos associados;
IV - as fontes de recursos para sua manutenção;
V – o modo de constituição e de funcionamento dos órgãos deliberativos;
VI - as condições para a alteração das disposições estatutárias e para a dissolução.
VII – a forma de gestão administrativa e de aprovação das respectivas contas.
Art. 55. Os associados devem ter iguais direitos, mas o estatuto poderá instituir categorias com vantagens especiais.

Art. 56. A qualidade de associado é intransmissível, se o estatuto não dispuser o contrário.
Parágrafo único. Se o associado for titular de quota ou fração ideal do patrimônio da associação, a transferência daquela não importará, de per si, na atribuição da qualidade de associado ao adquirente ou ao herdeiro, salvo disposição diversa do estatuto.

Art. 57. A exclusão do associado só é admissível havendo justa causa, assim reconhecida em procedimento que assegure direito de defesa e de recurso, nos termos previstos no estatuto.

Art. 58. Nenhum associado poderá ser impedido de exercer direito ou função que lhe tenha sido legitimamente conferido, a não ser nos casos e pela forma previstos na lei ou no estatuto.

Art. 59. Compete privativamente à assembleia geral:
I – destituir os administradores;
II – alterar o estatuto.
Parágrafo único. Para as deliberações a que se referem os incisos I e II deste artigo é exigido deliberação da assembleia especialmente convocada para esse fim, cujo quórum será o estabelecido no estatuto, bem como os critérios de eleição dos administradores.

Art. 60. A convocação dos órgãos deliberativos far-se-á na forma do estatuto, garantido a 1/5 (um quinto) dos associados o direito de promovê-la.

Art. 61. Dissolvida a associação, o remanescente do seu patrimônio líquido, depois de deduzidas, se for o caso, as quotas ou frações ideais referidas no parágrafo único do art. 56, será destinado à entidade de fins não econômicos designada no estatuto, ou, omisso este, por deliberação dos associados, à instituição municipal, estadual ou federal, de fins idênticos ou semelhantes.
§ 1º Por cláusula do estatuto ou, no seu silêncio, por deliberação dos associados, podem estes, antes da destinação do remanescente referida neste artigo, receber em restituição, atualizado o respectivo valor, as contribuições que tiverem prestado ao patrimônio da associação.
§ 2º Não existindo no Município, no Estado, no Distrito Federal ou no Território, em que a associação tiver sede, instituição nas condições indicadas neste artigo, o que remanescer do seu patrimônio se devolverá à Fazenda do Estado, do Distrito Federal ou da União.

LEI Nº 5.764, DE 16 DE DEZEMBRO DE 1971

Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas e dá outras providências.

(....);

CAPÍTULO II
Das Sociedades Cooperativas

Art. 3° Celebram contrato de sociedade cooperativa as pessoas que reciprocamente se obrigam a contribuir com bens ou serviços para o exercício de uma atividade econômica, de proveito comum, sem objetivo de lucro.

Art. 4º As cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas a falência, constituídas para prestar serviços aos associados, distinguindo-se das demais sociedades pelas seguintes características:
I - adesão voluntária, com número ilimitado de associados, salvo impossibilidade técnica de prestação de serviços;
II - variabilidade do capital social representado por quotas-partes;
III - limitação do número de quotas-partes do capital para cada associado, facultado, porém, o estabelecimento de critérios de proporcionalidade, se assim for mais adequado para o cumprimento dos objetivos sociais;
IV - incessibilidade das quotas-partes do capital a terceiros, estranhos à sociedade;
V - singularidade de voto, podendo as cooperativas centrais, federações e confederações de cooperativas, com exceção das que exerçam atividade de crédito, optar pelo critério da proporcionalidade;
VI - quorum para o funcionamento e deliberação da Assembleia Geral baseado no número de associados e não no capital;
VII - retorno das sobras líquidas do exercício, proporcionalmente às operações realizadas pelo associado, salvo deliberação em contrário da Assembleia Geral;
VIII - indivisibilidade dos fundos de Reserva e de Assistência Técnica Educacional e Social;
IX - neutralidade política e indiscriminação religiosa, racial e social;
X - prestação de assistência aos associados, e, quando previsto nos estatutos, aos empregados da cooperativa;
XI - área de admissão de associados limitada às possibilidades de reunião, controle, operações e prestação de serviços.

CAPÍTULO III
Do Objetivo e Classificação das Sociedades Cooperativas

Art. 5° As sociedades cooperativas poderão adotar por objeto qualquer gênero de serviço, operação ou atividade, assegurando-se lhes o direito exclusivo e exigindo-se lhes a obrigação do uso da expressão "cooperativa" em sua denominação.

Parágrafo único. É vedado às cooperativas o uso da expressão "Banco".

Art. 6º As sociedades cooperativas são consideradas:

I - singulares, as constituídas pelo número mínimo de 20 (vinte) pessoas físicas, sendo excepcionalmente permitida a admissão de pessoas jurídicas que tenham por objeto as mesmas ou correlatas atividades econômicas das pessoas físicas ou, ainda, aquelas sem fins lucrativos;

II - cooperativas centrais ou federações de cooperativas, as constituídas de, no mínimo, 3 (três) singulares, podendo, excepcionalmente, admitir associados individuais;

III - confederações de cooperativas, as constituídas, pelo menos, de 3 (três) federações de cooperativas ou cooperativas centrais, da mesma ou de diferentes modalidades.

§ 1º Os associados individuais das cooperativas centrais e federações de cooperativas serão inscritos no Livro de Matrícula da sociedade e classificados em grupos visando à transformação, no futuro, em cooperativas singulares que a elas se filiarão.

§ 2º A exceção estabelecida no item II, in fine, do caput deste artigo não se aplica às centrais e federações que exerçam atividades de crédito.

Art. 7º As cooperativas singulares se caracterizam pela prestação direta de serviços aos associados.

Art. 8° As cooperativas centrais e federações de cooperativas objetivam organizar, em comum e em maior escala, os serviços econômicos e assistenciais de interesse das filiadas, integrando e orientando suas atividades, bem como facilitando a utilização recíproca dos serviços.

Parágrafo único. Para a prestação de serviços de interesse comum, é permitida a constituição de cooperativas centrais, às quais se associem outras cooperativas de objetivo e finalidades diversas.

Art. 9° As confederações de cooperativas têm por objetivo orientar e coordenar as atividades das filiadas, nos casos em que o vulto dos empreendimentos transcender o âmbito de capacidade ou conveniência de atuação das centrais e federações.

Art. 10. As cooperativas se classificam também de acordo com o objeto ou pela natureza das atividades desenvolvidas por elas ou por seus associados.

§ 1º Além das modalidades de cooperativas já consagradas, caberá ao respectivo órgão controlador apreciar e caracterizar outras que se apresentem.

§ 2º Serão consideradas mistas as cooperativas que apresentarem mais de um objeto de atividades.

§ 3° (Revogado pela Lei Complementar nº 130, de 20090)

Art. 11. As sociedades cooperativas serão de responsabilidade limitada, quando a responsabilidade do associado pelos compromissos da sociedade se limitar ao valor do capital por ele subscrito.

Art. 12. As sociedades cooperativas serão de responsabilidade ilimitada, quando a responsabilidade do associado pelos compromissos da sociedade for pessoal, solidária e não tiver limite.

Art. 13. A responsabilidade do associado para com terceiros, como membro da sociedade, somente poderá ser invocada depois de judicialmente exigida da cooperativa.

LEI Nº 12.690, DE 19 DE JULHO DE 2012

Dispõe sobre a organização e o funcionamento das Cooperativas de Trabalho; institui o Programa Nacional de Fomento às Cooperativas de Trabalho - PRONACOOP; e revoga o parágrafo único do art. 442 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943.

(....);

Art. 2º Considera-se Cooperativa de Trabalho a sociedade constituída por trabalhadores para o exercício de suas atividades laborativas ou profissionais com proveito comum, autonomia e autogestão para obterem melhor qualificação, renda, situação socioeconômica e condições gerais de trabalho.

§ 1º A autonomia de que trata o caput deste artigo deve ser exercida de forma coletiva e coordenada, mediante a fixação, em Assembleia Geral, das regras de funcionamento da cooperativa e da forma de execução dos trabalhos, nos termos desta Lei.

§ 2º Considera-se autogestão o processo democrático no qual a Assembleia Geral define as diretrizes para o funcionamento e as operações da cooperativa, e os sócios decidem sobre a forma de execução dos trabalhos, nos termos da lei.

Art. 3º A Cooperativa de Trabalho rege-se pelos seguintes princípios e valores:

I - adesão voluntária e livre;

II - gestão democrática;

III - participação econômica dos membros;

IV - autonomia e independência;

V - educação, formação e informação;

VI - intercooperação;

VII - interesse pela comunidade;

VIII - preservação dos direitos sociais, do valor social do trabalho e da livre iniciativa;

IX - não precarização do trabalho;

X - respeito às decisões de assembleia, observado o disposto nesta Lei;

XI - participação na gestão em todos os níveis de decisão de acordo com o previsto em lei e no Estatuto Social.

Art. 4º A Cooperativa de Trabalho pode ser:

I - de produção, quando constituída por sócios que contribuem com trabalho para a produção em comum de bens e a cooperativa detém, a qualquer título, os meios de produção; e

II - de serviço, quando constituída por sócios para a prestação de serviços especializados a terceiros, sem a presença dos pressupostos da relação de emprego.

Parágrafo único. (VETADO).

Art. 5º A Cooperativa de Trabalho não pode ser utilizada para intermediação de mão de obra subordinada.

Parágrafo único. (VETADO).

Art. 6º A Cooperativa de Trabalho poderá ser constituída com número mínimo de 7 (sete) sócios.

Art. 7º A Cooperativa de Trabalho deve garantir aos sócios os seguintes direitos, além de outros que a Assembleia Geral venha a instituir:

I - retiradas não inferiores ao piso da categoria profissional e, na ausência deste, não inferiores ao salário mínimo, calculadas de forma proporcional às horas trabalhadas ou às atividades desenvolvidas;

II - duração do trabalho normal não superior a 8 (oito) horas diárias e 44 (quarenta e quatro) horas semanais, exceto quando a atividade, por sua natureza, demandar a prestação de trabalho por meio de plantões ou escalas, facultada a compensação de horários;

III - repouso semanal remunerado, preferencialmente aos domingos;

IV - repouso anual remunerado;

V - retirada para o trabalho noturno superior à do diurno;

VI - adicional sobre a retirada para as atividades insalubres ou perigosas;

VII - seguro de acidente de trabalho.

§ 1º Não se aplica o disposto nos incisos III e IV do caput deste artigo nos casos em que as operações entre o sócio e a cooperativa sejam eventuais, salvo decisão assemblear em contrário.

§ 2º A Cooperativa de Trabalho buscará meios, inclusive mediante provisionamento de recursos, com base em critérios que devem ser aprovados em Assembleia Geral, para assegurar os direitos previstos nos incisos I, III, IV, V, VI e VII do caput deste artigo e outros que a Assembleia Geral venha a instituir.

§ 3º A Cooperativa de Trabalho, além dos fundos obrigatórios previstos em lei, poderá criar, em Assembleia Geral, outros fundos, inclusive rotativos, com recursos destinados a fins específicos, fixando o modo de formação, custeio, aplicação e liquidação.

§ 4º (VETADO).

§ 5º A Cooperativa de Trabalho constituída nos termos do inciso I do caput do art. 4º desta Lei poderá, em Assembleia Geral Extraordinária, estabelecer carência na fruição dos direitos previstos nos incisos I e VII do caput deste artigo.

§ 6º As atividades identificadas com o objeto social da Cooperativa de Trabalho prevista no inciso II do caput do art. 4º desta Lei, quando prestadas fora do estabelecimento da cooperativa, deverão ser submetidas a uma coordenação com mandato nunca superior a 1 (um) ano ou ao prazo estipulado para a realização dessas atividades, eleita em reunião específica pelos sócios que se disponham a realizá-las, em que serão expostos os requisitos para sua consecução, os valores contratados e a retribuição pecuniária de cada sócio partícipe.

Autogestão: desafios políticos e metodológicos na incubação de empreendimentos econômicos solidários

Um conceito político

O presente artigo designa, como central, o caráter político da autogestão. Questiona em que medida esse princípio organizativo da vida em coletividade pode ultrapassar o ideal simbólico da autonomia humana e da democracia radical e – o mais importante – pode ser construído na prática dos grupos humanos. Termina apresentando reflexões críticas sobre uma metodologia de incubação de empreendimentos econômicos solidários que se quer autogestionária, permitindo que o homem construa o poder de autogestão da sua vida e dos grupos onde está inserido.

Antigamente, a autogestão só era pensada como fazendo parte de práticas em vigor nos países socialistas. No dicionário francês Nouveau Petit Larousse, de 1968, pode-se ler no verbete autogestão: “em alguns países socialistas, gestão de uma empresa por uma comissão de trabalhadores”, ou seja, quem escreveu o verbete nem imaginava que essa forma de gestão pudesse existir no sistema capitalista. Já no Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa está escrito: “gerenciamento de uma empresa pelos próprios empregados, que são representados por uma direção ou por um conselho gestor.”

O Dicionário Aurélio do Século XXI, de maneira mais lacônica, define autogestão como: “gerência de uma empresa pelos próprios trabalhadores.” Todas essas definições limitam a aplicação da autogestão à empresa. Mas, segundo Albuquerque (2003, p. 20-21), não se trata simplesmente de uma modalidade de gestão. A autogestão possui um caráter multidimensional (social, econômico, político e técnico) e refere-se a uma forma de organização da ação coletiva.

A autogestão tem uma dimensão social, pois “[...] deve ser percebida como resultado de um processo capaz de engendrar ações e resultados aceitáveis para todos os indivíduos e grupos que dela dependem”. Seu caráter econômico se deve às relações sociais de produção, que dão mais valor ao fator trabalho do que ao capital. Seu aspecto político baseia-se em sistemas de representação com valores, princípios e práticas favoráveis e criadoras de condições “[...] para que a tomada de decisões seja o resultado de uma construção coletiva que passe pelo poder compartilhado (de opinar e de decidir), de forma a garantir o equilíbrio de forças e o respeito aos diferentes atores e papéis sociais de cada um dentro da organização.” Quanto ao aspecto técnico, ele permite pensar numa outra forma de organização e de divisão do trabalho.

O conceito de autogestão é na prática e na teoria um conceito que interpela. Primeiro, pelo seu conteúdo político; depois, pela dificuldade de ser praticado por muito tempo e, finalmente, pela polissemia do termo, que chega ser usado hoje até nas empresas capitalistas.

Nas universidades e empresas capitalistas, o termo autogestão difundiu-se com a globalização das técnicas de administração; no entanto, seu significado ainda é bastante impreciso. Algumas vezes se relaciona o referido termo com os processos produtivos de uma fábrica, outras vezes com a descrição de um fenômeno político de escolha de dirigentes, mas, de maneira geral, a autogestão está mais relacionada com métodos e técnicas administrativas.

De acordo com Faria (1987) e Guimarães (1995), é possível traçar uma diferença entre as estratégias do capital (ou gerenciais) e as estratégias dos trabalhadores (LECHAT et al., 2007).

O termo autogestão significa literalmente administrar, gerir a si mesmo, do grego autos (si mesmo) e do latim gest-o, (gerir), mas é utilizado para designar grupos que se organizam sem uma chefia. O princípio da autogestão parte então do pressuposto filosófico e político de que os homens são capazes de se organizarem sem dirigentes. Esse pressuposto está na base do movimento anarquista e dos movimentos libertários.

Segundo Carvalho (1995, p. 27): O movimento de autogestão se originou na ala jovem intelectual do comunismo internacional como uma crítica da ala esquerda do bolchevismo. A essência dessa crítica encontra-se no admitir que qualquer forma de socialismo sustentado por uma burocracia estatal e apoiada

por uma elite do partido é em si uma nova forma de capitalismo. [...] Como modelo socialista, a autogestão expressa um ideal realizado inicialmente na Comuna de Paris e nos sovietes da Revolução de Outubro.

Desde o fim dos anos 1960, a ideia de autogoverno tornou-se, de forma crescente, assunto das discussões políticas em todas as partes do planeta. Foi introduzida, na França, para designar a experiência político-econômico-social da Iugoslávia de Tito, em ruptura ao stalinismo, e teve seu apogeu em maio de 1968 com o movimento estudantil e, depois, nas empresas recuperadas pelos seus trabalhadores, cujo exemplo mais famoso foi o da fábrica de relógios Lip.

Nos países industrializados, "[...] surgiram grupos organizados de pessoas que, com base na vivência cotidiana compartilhada, começaram a administrar diretamente a vida comunitária" (CARVALHO, 1995, p. 13).

Segundo Lallement (2007), na França a autogestão originar-se-ia de três correntes políticas. A primeira, já comentada por Carvalho, é a do marxismo crítico, num distanciamento do socialismo real e planificador.

Esse movimento, liderado por sociólogos e filósofos, como Henri Lefebvre, denuncia a alienação do homem pelo sistema e reivindica a possibilidade para este de poder gerir sua própria existência, seu próprio futuro.

Nesta mesma linha, encontramos intelectuais como Cornelius Castoriadis, que provém do trotskismo. A segunda corrente é a do movimento libertário, para o qual, a partir da autogestão, pode-se imaginar uma saída pacífica do capitalismo.

A terceira fonte é constituída pelos cristãos de esquerda, "[...] que associam a autogestão com dois valores muito caros para eles: de um lado, a empresa é uma comunidade para a qual é preciso dar os meios da autoconstruir-se e de evoluir, de outro lado, os valores humanos devem passar antes dos valores do capital" (LALLEMENT, 2007). Não por acaso, o marxismo crítico e os cristãos de esquerda estão também na origem da nova onda de economia solidária.

Historicamente, no Brasil a ideia de autogestão [...] esteve presente nos programas do movimento anarquista libertário do início do século. O movimento trotskista defendia a autogestão, sobretudo em torno dos conselhos operários. [...] Na segunda metade dos anos 40, no clima de renovação do pós-guerra, alguns socialistas, oriundos do PCB e do trotskismo, colocaram em pauta o debate da alternativa autogestionária. O principal exemplo é o do grupo reunido em torno do jornal Vanguarda Socialista dirigido por Mário Pedrosa, egresso do trotskismo, influenciado por Rosa Luxemburgo e pela dissidência da IV Internacional formada nos EUA (NASCIMENTO, 2000, p. 13).

Autogestão e vida social

A autogestão, como forma de governo, ressurge a cada crise do sistema político e também do sistema econômico; ou seja, a cada vez que uma estrutura está sendo questionada, a cada vez que um determinado poder perde sua legitimidade, direcionando para o que se chama de anarquia.

A anarquia pode ser definida como a "negação do princípio da autoridade." Quando se recorre ao Dicionário Aurélio Eletrônico, além desta definição, há a associação do termo anarquia a situações negativas, como confusão, desordem e bagunça, criadas pela ausência de controle da situação social, econômica ou política, já que não haveria controle da mesma por uma autoridade superior.

A partir das definições já mencionadas, constata-se serem duas concepções que se afrontam: uma convencida de que os homens são capazes de se autogerir, e outra, de que sem chefias, hierarquias, não há sociedade viável. Pierre Clastres (1990, p. 17), no seu famoso livro A Sociedade contra o Estado, argumenta que o "etnocentrismo cultural do pensamento ocidental" se constitui em obstáculo epistemológico para compreender a possibilidade de existência de um poder que não seja coercitivo. Clastres (1990, p. 18) não nega a existência do poder político, afirma até que "ele é uma necessidade inerente à vida social", mas nega que ele deva ser necessariamente violento e hierárquico.

A antropologia traz a nosso conhecimento uma série de sociedades tradicionais baseadas na cooperação e na democracia, e não num sistema hierárquico e coercitivo. O autor (1990, p. 22) expõe no seu livro que é "a falta de estratificação social e de autoridade do poder que se deve reter como traço pertinente da organização política da maioria das sociedades indígenas" da América.

A discussão sobre a possibilidade de existência de uma sociedade humana sem um poder disciplinar remete a outra sobre a natureza humana. Ela seria essencialmente boa e virtuosa e levaria os homens à cooperação, ou seria essencialmente egoísta e individualista, levando os homens à concorrência e à luta entre eles, exigindo então uma autoridade superior para impor regras e punir os infratores. Barreto (2003), no seu artigo intitulado Cultura da cooperação, recorrendo a Lévi-Strauss e a antropólogos como Margaret Mead e Terry Orlick, já chamava nossa atenção sobre esse falso dilema, posto que não existe uma 'natureza' humana.

Nossa especificidade como ser humano é justamente nossa capacidade de transformar a nós mesmos e ao mundo a nosso redor, nossa capacidade de construir culturas e de transformá-las. É a partir da tese de que os homens podem aprender a organizar-se sem dirigente, ou seja, de forma autogestionária, que a seguir queremos discutir.

A sociedade globalizada está tendo exitosas experiências de autogestão, entre as quais podemos citar o Fórum Social Mundial, cujas oficinas e o acampamento são autogeridos. Outro exemplo são as inúmeras redes de entidades que trabalham de maneira cooperativa, sem hierarquia.

Mas é sobre a construção do processo de autogestão em empreendimentos econômicos solidários, na qual todos os trabalhadores se tornam seus administradores diretos, que vamos abordar. Neste sentido restrito, a autogestão é definida como gestão direta e democrática dos trabalhadores, nas funcões de planificacão, direção e execução.

A questão da autogestão é fundamental para caracterizar um novo tipo de cooperativismo, de associativismo, que reata com as tradições revolucionárias, revelador de uma nova concepção de democracia e de cidadania.

Ela mostra uma transformação radical quanto à maneira como são pensadas as questões da fome, da miséria e da exclusão. Não se trata mais, simplesmente, de criar por decreto soluções para a geração de renda e trabalho, mas de atacar o autoritarismo social e a hierarquização das relações sociais. Não basta considerar as desigualdades como simples questões econômicas, mas analisar os aspectos políticos, sociais e culturais, historicamente presentes nas suas constituições (LECHAT, 2004).

A autogestão é, sem dúvida, um dos conceitos mais complexos e desafiadores da economia solidária. Para o Movimento da Economia Solidária no Brasil, ele é o divisor de águas com o cooperativismo empresarial e com todas as propostas que fazem da economia solidária um simples instrumento de geração de renda e trabalho, de desenvolvimento econômico. Muitos projetos são solidários, cooperativos, mas não chegam a ser autogestionários.

Relações de trabalho autogestionárias se apresentam como antagônicas com as relações capitalistas de assalariamento, exploração dos trabalhadores, separação entre gestão e execução, entre trabalho intelectual e trabalho manual.

A autogestão se opõe a práticas paternalistas, assistencialistas e clientelistas, bem como evita a corrupção dos dirigentes. A autogestão é associada a uma nova concepção de democracia participativa e de exercício efetivo da cidadania.

Segundo André Valente Barreto (2003, p. 306), a autogestão é o fundamento político da cooperação.

A questão da autogestão é fundamental para caracterizar um novo tipo de cooperativismo, de associativismo, que reata com as tradições revolucionárias, revelador de uma nova concepção de democracia e de cidadania.

Autogestão e economia solidária no Brasil

Nos anos cinquenta do século 20, Paul Singer fazia parte do grupo reunido em torno do jornal Vanguarda Socialista, quando se propôs a defender a autogestão junto aos sindicatos. Em 1995, o terceiro Congresso da CNM/CUT decidira pela realização, no ano seguinte, de um seminário sobre o sistema de autogestão, a partir das experiências vividas pelos trabalhadores.

No seminário, chamado de Empresas autogestionárias, cooperativas e estratégias da CUT, relatou-se que 54,3% das iniciativas nesta área eram de responsabilidade dos sindicatos. O professor da USP, Paul Singer e Marcos Arruda, do Instituto de Políticas Alternativas para o Cone Sul, foram convidados pela CUT para assessorar esse Seminário bem como estudos e cursos sobre questões autogestionárias.

Segundo os próprios dizeres da Associação Nacional dos Trabalhadores em Empresas de Autogestão e Participação Acionária (Anteag), esta foi criada para coordenar projetos de autogestão. A primeira empresa deve sua origem com alguns técnicos do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese) que, com o apoio do Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias de Calçados de Franca-SP, iniciaram, em 1991, um trabalho pioneiro na implantação de um projeto de autogestão na empresa de Calçados Makerly.

Foi em Criciúma, Santa Catarina, que aconteceu outra experiência seminal de autogestão. Trata-se da Cooperminas (ex-CBCA), uma cooperativa autogestionária de extração de carvão. Foi lá que, em agosto de 1993, o Instituto de Políticas Alternativas para o Cone Sul (PACS) e outras entidades, entre as quais o Sindicato dos Mineiros, articularam o primeiro seminário sobre autogestão.

Esta experiência foi apresentada no primeiro Fórum Social Mundial e nas publicações da Anteag.

A Agência de Desenvolvimento Social (ADS), criada em 1998 por iniciativa da CUT em parceria com a Unitrabalho e o Dieese, assessora, por sua vez, cooperativas rurais e urbanas na tentativa de criar complexos cooperativados.

Seu objetivo é implementar cadeias produtivas, constituindo um plano conjunto de produção e comercialização entre os diversos empreendimentos, interligando-os de forma a fortalecê-los para que possam competir no mercado.

No seu site, www.ads.org.br, podemos ler: “Todas as atividades serão orientadas metodologicamente para a promoção de projetos coerentes com os princípios da autogestão, da economia solidária e do desenvolvimento sustentável.”

Mais recentemente, a União e Solidariedade das Cooperativas Empreendimentos de Economia Social do Brasil (Unisol-Brasil) organizou-se para [...] representar e articular, de forma ampla e transparente, as cooperativas, associações e outros empreendimentos autogestionários da economia solidária, resgatando e promovendo a intercooperação, a igualdade social e econômica, a dignidade humana e o desenvolvimento sustentável (UNISOLBRASIL, 2007).

Muito já foi escrito no Brasil sobre autogestão e economia solidária. Em 1998, a Universidade Estadual Paulista (UNESP) realizava seu II Simpósio Nacional Universidade-Empresa sobre Autogestão e Participação, que deu origem a uma publicação sobre esta temática. Entre os objetivos do simpósio, podemos citar a necessidade de consolidar e avaliar os estudos e experiências autogestionárias no Brasil e impulsionar linhas de pesquisa sobre relações de trabalho e autogestão. Só no ano 2000, publicaram-se pelo menos três livros com esta palavra no título (ANTEAG, NASCIMENTO, SINGER; SOUZA, 2000).

No primeiro Fórum Social Mundial, de 28 a 29 de janeiro de 2001, foi organizada a oficina Economia solidária e autogestão: novas formas de geração de trabalho e renda. De lá para cá inúmeros foram os artigos e comunicações em eventos que tratam da autogestão, que, segundo indicam todas as pesquisas e escritos, é a meta mais difícil de ser atingida.

Segundo Lallement (2007), a autogestão teria sido realizada mais na ordem do simbólico do que na ordem do real, mesmo que ela se encontre no programa de alguns movimentos sociais. No Brasil, como já observaram Guerra (2002), Lechat (2004), França Filho e Laville (2004) e outros, a economia solidária adquire feições mais radicais que em outros países e um discurso marcadamente mais político.

Autogestão e incubação

A seguir, queremos mostrar como na prática a equipe da Incubadora de Economia Solidária da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí) pratica a autogestão e tenta implementá-la nos empreendimentos econômicos solidários que ela assessora. Não basta querer implantar a autogestão, ainda é preciso criar as condições para sua efetivação.

A autogestão não é uma qualidade que um empreendimento possua ou não, é um processo em constante gestação que pode sofrer avanços, mas também retrocessos. Aprende-se o que é autogestão, praticando-a. É um processo que exige vigilância.

Está grafada em todos os documentos, que explicitam a estruturação da incubadora como um projeto de extensão universitária, a opção de, pela sua atuação, estar a serviço da promoção da cidadania, do trabalho e da inclusão social, respaldada pelos princípios e valores já consolidados da economia solidária, ou seja: cooperação, autogestão, solidariedade, valorização do trabalhador e desenvolvimento sustentável. Significa, na verdade, o propósito de trabalhar na criação ou compreensão de outra cultura de vida e de convivência que não é a hegemônica na sociedade.

Entende-se, então, que se está propondo a contra-hegemonia, cuja metodologia de ação requer que se tenha como eixo transversal do processo de trabalho a formação.

Importante também destacar que a incubadora propôs, desde o início, alguns referenciais para a elaboração da metodologia, que são os cinco eixos orientadores: “incubação de empreendimentos, promoção, divulgação e articulação da economia solidária, formação de agentes em economia solidária e criação de redes de comercialização” (LECHAT; VAN DER SAND; JULIANI, 2003).

Neste sentido, coerente com os valores e princípios desse movimento e suficiente fundamentação teórica, a equipe proponente do projeto fez a escolha de paradigma que reconhece na atuação profissional a necessária integração dos conhecimentos.

Daí a constituição de uma equipe multidisciplinar de profissionais com orientação de atuação integrada e com foco no fortalecimento do coletivo em todas as etapas do processo: planejamento, acompanhamento da execução das atividades, avaliação aberta e democrática das consequências das ações desenvolvidas e do desempenho da equipe e dos sujeitos da interação no trabalho dos e com os empreendimentos, bem como com as novas decisões.

Outra orientação pedagógica e politicamente relevante foi a de se fazer o esforço de registrar todos os momentos da ação e de socializar a produção teórica, quando ela é base para a operatividade dos envolvidos ou quando se faz latente durante ou após determinados aspectos do processo.

Daí resultou a constituição da memória da incubadora, que integra os elementos burocráticos como recursos para a efetivação das dimensões descritiva, teórica e discursiva como as de maior importância para a fundamentação da continuidade dos propósitos e da intervenção junto aos grupos por ela contemplados.

A metodologia recebeu, portanto, desde o início uma atenção muito especial da coordenação do projeto e da equipe, por se constituir no desafio central tanto para a atuação interna à incubadora, quanto para o cumprimento dos fins a que se destinava o trabalho. Assim, as relações entre as ações internas e as ações externas na construção da metodologia, alcançam e assumem sua real importância, para a qual a equipe que compôs essa incubadora estava atenta desde a estruturação do projeto.

Outro traço que se encontra registrado como fator de potencial necessário à construção da metodologia de incubação, nas suas três fases, é a comunicação. E, para tanto, o domínio de algumas linguagens precisava ser garantido progressivamente, tanto pela equipe assessora, quanto pelos membros dos empreendimentos.

A democratização nas comunicações precisou ser pensada com bastante empenho e convicção, impondo-se, também, como imperativo da construção, de uma inteligência ou intelectualidade capaz de conformar posturas de diálogo, de respeito aos saberes da experiência, aos saberes tácitos, à cultura do excluído, que em muitos momentos adquire o tônus de um 'mundo independente', cuja única preocupação é preservar a vida, apesar das condições adversas na dinâmica social de seu entorno.

Por outro lado, cuidou-se, na elaboração do projeto, de se manter coerência com o entendimento de que é possível valorizar e articular os saberes do senso comum com a apropriação do conhecimento das ciências, principalmente porque todos os seres humanos têm o direito de deles se apropriarem para tornar sua vida mais produtiva e digna.

As metas que propunham a divulgação e a articulação do movimento da economia solidária indicavam a utilização de recursos como folders, banners, boletins informativos, a mídia, comunicações em eventos de diversas naturezas, numa clara demonstração da crença de que qualquer trabalhador está habilitado a capacitar-se para o uso desses recursos. Embora de uso corrente na sociedade letrada e nas organizações identificadas com a lógica capitalista, podem compor o percurso de outra lógica.

Sabe-se que tudo tem seu tempo de acontecer. Mas sabe-se, também, que o tempo não se reduz ao *tic-tac* físico de um relógio, mas é de construção social e durabilidade decidida pelos prazos que se estabelecem no âmbito mais das disposições e condições objetivas e subjetivas para atuação, do que só do cronograma a ser cumprido.

Nele cabe pouco ou muito, dependendo de como os sujeitos se orientam e de como sua experiência vai lhes facultando otimizar as potencialidades visualizadas. Por isso, no projeto da incubadora, o tempo foi pensado como elemento no qual a metodologia deveria encontrar o fluxo necessário para sua explicitação consequente em seus resultados.

Por fim, a participação em fóruns de discussão sobre o objeto que caracteriza o trabalho da incubadora consta como outro e importante elemento de auxílio na conformação da metodologia de incubação, no reconhecimento de que a socialização de experiências e saberes tem lugar destacado nos processos educativo e formativo dos sujeitos individuais e coletivos.

Há uma compreensão bastante homogênea na explicitação de que os valores fundantes da economia solidária são, também, fundantes da adequada metodologia para o trabalho de incubação. A autogestão e a democracia dinamizam efetivamente as competências dos que se integram a esse movimento.

Esses valores garantem a postura de discussão aberta, franca e sistemática, sem qualquer possibilidade de coação ou constrangimento, que, por isso, tornou-se processo pedagógico de formação, fortalecendo a equipe e dando-lhe confiança e segurança para atuar no cotidiano diverso dos empreendimentos.

Outro efeito dessa construção, reconhecido pelos profissionais da incubação, que merece destaque é o do crescimento mútuo propiciado pelas constantes trocas de saberes com o devido respeito às práticas e visões ou concepções de que são portadores os componentes do grupo de organização e condução das ações.

A forma de atuação junto aos empreendimentos, respaldada pelas aprendizagens auferidas nas reuniões semanais, nos fóruns, nas leituras, na paciência pedagógica da espera (sem parar) de que o outro se sinta esclarecido, evidenciou o diferencial na diferença, no jeito de ser e agir de cada um dos empreendimentos.

A crença de que uma metodologia de trabalho, consoante com o que se pensa e ensina no sentido de fazer o rompimento da lógica da competição e do lucro venal ou 'loas' individuais, tem lugar, sim, quando se faz o enfrentamento das tensões e o aproveitamento das oportunidades com sabedoria e persistência. Vygotski (1998) entende que o homem constrói hipóteses sobre si mesmo e sobre seu contexto de vida, que o levam à realização de determinadas ações.

O processo de mudança ocorre porque, a partir dessas ações, o sujeito é impelido a levantar várias e novas hipóteses que, por sua vez, encaminham outras ações que modificam as circunstâncias e a forma do sujeito pensar e agir. São as aprendizagens se fazendo, inclusive a de como é possível se aprender e organizar novas maneiras de agir. Dessa forma o homem constrói o poder de autogestão da sua vida.

No caso da construção da metodologia de incubação de empreendimentos na região focada pela incubadora, as práticas históricas de produção têm a cooperação como um hábito que pode ser potencializado pelos empreendimentos, passando a ser estratégia. Por quê? Porque facilita a inclusão desses empreendimentos numa rede sociopolítica e econômica, construída na base, com repercussão nos órgãos de direção e/ou comando e uma mudança de cultura (pela intencionalidade).

O caminho dessa aprendizagem de sistematizar uma proposta metodológica de incubação mostrou que há “variações”, provocadas pelas “políticas definidas pelo governo federal, pelas análises da conjuntura do Estado frente ao cenário nacional e internacional” (LECHAT et al, 2006) e pelas condições institucionais da entidade executora.

A produção dos avanços necessários aponta para a presença substantiva de contrapartida do Poder Público, no respeito à autonomia das entidades. Compreende-se, hoje, que são fortes os motivos existentes para desagregar o grupo e desanimar empreendimentos.

Essas tensões desafiam, ainda, para se produzir tempo e capacidade de teorização das práticas de incubação rumo à definição das variáveis, dos princípios e das argumentações que deem sustentação à metodologia com a qual se pode e se deseja trabalhar.

Quais atividades precisam ser mantidas e consolidadas? Como organizar o tempo segundo a natureza das demandas e o grau de complexidade que apresentam? Como fazer a gestão dos encaminhamentos e das pessoas que as assumem? São indagações que se construíram na percepção dos membros da equipe e que são elementos importantes na conscientização frente ao compromisso e à necessidade de permanente reflexão para práticas sempre mais profundamente esclarecidas.

Os registros analisados revelam a inquietação com essas questões pela necessidade sentida de que é preciso manter unido o grupo responsável pelo empreendimento, buscar profissionalizar seu trabalho, manter vivo um ideal ou objetivos compreensíveis por todos os associados.

A continuidade do processo de visitação aos empreendimentos, articulada com reuniões periódicas, mostrou-se produtiva, bem como o aproveitamento do maior número possível de oportunidades para que os empreendimentos se façam presentes e se articulem entre si e com a sociedade mais ampla. Aí se viabilizam, de modo progressivo, espaços de expressão, de participação e de crescimento pessoal e dos grupos. Na medida em que cada pessoa se fortalece, passa a ser vetor de fortalecimento de seu grupo.

Os recursos utilizados na realização das várias atividades do projeto contribuem para que a metodologia seja consequente aos fins que persegue. Tecnologias agilizando a comunicação entre os diversos atores (empreendimentos, apoiadores, simpatizantes, assessores), que os capacitam para o trabalho e a participação, que os colocam no circuito mais amplo do movimento, podem diminuir distâncias invisíveis e gigantescas, por isso são consideradas relevantes na construção da metodologia.

O portfólio, os cadernos da série Economia Solidária, os boletins informativos, os releases para os jornais, os informes eletrônicos, os relatórios, os resumos e outros instrumentos de apoio e de divulgação, assumiram rapidamente o status de estratégias de reflexão, de fundamentação para colocar a economia solidária no debate entre outros temas da sociedade local e regional, principalmente.

Esta mostrou-se ser mais uma direção que uma metodologia de incubação de EES precisa considerar sempre. A visibilidade e a compreensão dessa forma de geração de trabalho e renda questionaram a sociedade sobre valores e sustentabilidade da vida em harmonia, mobilizando-a para parcerias e ações coletivas. Embora na maior parte das vezes os apoios fossem pontuais, é incontestável que novas atitudes se explicitaram em relação aos trabalhadores organizados em associações e/ou cooperativas e em relação a hábitos de consumo e de cuidados com o ambiente.

Por exemplo, Morin (2000, p. 86-87), tratando sobre as incertezas e a ecologia da ação, assim se expressa: Temos, às vezes, a impressão de que a ação simplifica, pois em uma alternativa decide-se, escolhe-se. Entretanto, a ação é decisão, escolha, mas é também uma aposta. [...] Aqui intervém a noção de ecologia da ação. Tão logo um indivíduo empreende uma ação, [...] esta começa a escapar de suas intenções. Esta ação entra em um universo de interações e é finalmente o meio que se apossa dela. A ecologia da ação é levar em consideração a complexidade que ela supõe, ou seja, o aleatório, acaso, iniciativa, decisão, inesperado, imprevisto, consciência de derivas e transformações.

Isto posto, parece pertinente acreditar que o esforço de construção da metodologia pela equipe da incubadora, ao lado dos empreendimentos e apoiadores, coaduna-se com as explicitações de Marques (1990, 1992, 1995), em vários de seus textos.

Para ele, a metodologia significa a operacionalização de uma pedagogia que se realiza pela:

a) mediação entre a experiência como leitura operativa das práticas formativas e como tematização e interpretação das mesmas;

b) continuidade das práticas, entendida como regularidade e recursividade educativas através das instituições específicas, no caso os empreendimentos de economia solidária e a incubadora, onde se organizam as estratégias de manutenção dos estímulos e do controle das condições da ação coletiva (autogestão), e

c) consolidação das práticas pela construção da compreensão sobre objetivos comuns e negociações sobre os caminhos a trilhar, no interior dos coletivos ou dos grupos, pela livre e comprometida participação de todos os envolvidos.

Disso decorre a proposição de que são três os cenários em que devem atuar as dimensões constitutivas de uma metodologia, quais sejam: o nível das práticas educativas diretas (assessorias); o nível das práticas instituintes da organização através do planejamento das ações, discutido e validado por todos os integrantes dessa organização; e o nível das práticas coletivas, como movimento de condução da proposta de ação e do empreendimento em si.

Campos (2006) propõe uma reflexão sobre os termos incubar e incubação, sobre a natureza de um pedido e de uma demanda, alertando que em um pedido nem sempre há uma demanda e em uma necessidade nem sempre há um desejo. E aguça sua problematização indagando: “E nós – Incubadora de Economia Solidária - não estaremos também em estado de incubação? Possuímos algo em estado latente?”, associando à definição de que incubar e incubação é “possuir em estado latente”.

Participação social

É um conceito que simboliza a influência dos indivíduos na organização de uma sociedade.

O conceito de participação social é estudado na sociologia como um princípio de integração dos indivíduos nos diversos núcleos organizacionais da sociedade que discutem assuntos que são pertinente ao ambiente social.

A participação social é essencial para a construção de um processo de mudança em prol de todos os grupos que compõe a vida em sociedade.

Com a correta distribuição da participação social, as classes consideradas menos favorecidas, seja socialmente ou economicamente, possuem oportunidades de opinar e participar de decisões sociais importantes.

Neste contexto, a participação social torna-se um instrumento primordial para o funcionamento de um Estado Democrático.

Considerações finais

Como escreve Boaventura de Sousa Santos (2002, p.14), “o que está em causa é a própria reinvenção da emancipação social.” Historicamente os trabalhadores implantaram a autogestão em situações revolucionárias de mudanças políticas. Hoje é uma revolução cultural, política e socioeconômica que a proposta autogestionária da economia solidária se propõe a realizar.

Ao contrário do que acontece no sistema capitalista e na política neoliberal, o movimento da economia solidária visa edificar uma sociedade voltada para a emancipação do ser humano. Um ser humano integral com sua inteligência, suas capacidades, seus desejos e necessidades, cujas qualidades individuais são valorizadas na medida em que são colocadas ao serviço da coletividade.

A formação deste trabalhador associado deve ultrapassar a dicotomia do pensar e do agir, ultrapassar a dimensão do empreendimento, entender o contexto político e socioambiental mais amplo no qual se situa e trazer a compreensão de que somos o produto de uma longa história de dominação e de exploração. Por todas essas razões, como o fermento na massa, o caminho da transformação é lento, mas possível.

Da tentativa de sistematização feita sobre a metodologia de incubação, infere-se ser fundamental que esse “possuir em estado latente” não desapareça, mas que seja tambor para a reflexão permanente das práticas.

Uma metodologia de incubação precisa ser grávida de disposição, de teorização e de persistência para encarar a diversidade própria das realidades que se apresentam nos empreendimentos, e que o tempo também produz, na medida em que as aprendizagens vão se realizando; afinal, “a vida é, basicamente, uma persistência de processos de aprendizagem”, conforme ensina o professor Hugo Assmann (1998, p. 22).

O fortalecimento da unidade teoria-prática permanece como desafio, por congruência com a ação educativa de que está encharcada a prática da incubação. A necessidade de investimento na fundamentação teórica para todos se apresenta como a possibilitação de um ágil desempenho, com mais produtividade, junto aos empreendimentos e a outros espaços de ação da economia solidária.

Referências Bibliográficas:

LECHAT, Noëlle M. P.; BARCELOS, Eronita S. Autogestão: desafios políticos e metodológicos na incubação de empreendimentos econômicos solidários. In: Revista Katálysis, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rk/v11n1/09.pdf.

16. Fontes de Recursos para o Crédito a Pequenos e Médios Produtores Rurais. 17. Crédito Rural, elaboração, análise e acompanhamento de projetos agropecuários.

ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA RURAL[29]

A **Administração Rural** surgiu no começo do século XX junto às universidades de Ciências Agrárias, na Inglaterra e Estados Unidos com a finalidade de analisar a viabilidade econômica das técnicas agrícolas.

Tinha um conceito parcial da administração rural, enfocando, prioritariamente, a área de produção e a função controle.

Administração Rural é um ramo da ciência administrativa que estuda os processos racionais de decisões e ações administrativas em organizações rurais.

Também pode ser definida como o conjunto de atividades que facilitam aos produtores rurais a tomada de decisões ao nível de sua empresa agrícola, com o fim de obter melhor resultado econômico, mantendo a produtividade da terra.

A administração de uma empresa rural se apoia principalmente no controle dos recursos globais de forma que o administrador alcance seus objetivos com o mínimo de recursos.

Estes recursos são:

Recursos materiais;
Recursos humanos;
Recursos financeiros;
Recursos mercadológicos.

De posse de todos os dados é possível analisá-los com maior clareza, e assim traçar os objetivos que deverão ser alcançados num tempo que dependerá da duração das atividades envolvidas.

Essa “administração” é uma das ferramentas indispensáveis para alcançar um desenvolvimento sustentável da propriedade como um todo, independentemente do seu tamanho, pois está voltada tanto para as unidades de produção familiar (agricultura familiar) como para as explorações capitalistas (empresas agrícolas ou rurais).

Os principais papéis da administração rural é planejar, controlar, decidir e monitorar (controlar) os resultados, visando sempre o alcance de maiores lucros, além da satisfação e motivação dos funcionários e clientes.

Esses papéis serão melhor exercidos, quando variáveis internas e externas forem bem conhecidas por parte da Administração envolvendo principalmente:

- Aspectos climáticos da região;
- Mercado consumidor para os produtos;
- Condições e características dos produtos (perecibilidade/tamanho/oferta no mercado, etc.);
- Área disponível na propriedade;
- Tecnologia disponível na propriedade;
- Mão de obra capacitada e disponível, etc.

[29] *http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/09-40-22-apostilaadmeeconomiarural.pdf.*

A **Economia Rural** é a ciência que estuda as relações econômicas no meio rural, preocupando-se fundamentalmente com as atividades de produção e comercialização agropecuária. Alguns fatores como clima; ataque de pragas e doenças; disponibilidade de crédito; infraestrutura de armazenagem; logística etc., podem influenciar a produção ao final do processo, resultando em escassez ou excesso de oferta, o que pode acarretar em preços altos para o consumidor ou preços baixos para o produtor.

Uma análise mercadológica com base no balanço de oferta e demanda dos produtos aos níveis: municipal, estadual, nacional e internacional pode dar suporte aos produtores no processo decisório, quanto à:

- *O que produzir?*
- *Quanto produzir?*
- *Como produzir?*
- *Quando produzir?*

Para se realizar um estudo de Oferta e Demanda, é necessário um acompanhamento permanente de preços e de produção agropecuária, em todos os níveis.

A Administração Rural e o Agronegócio

O agronegócio é sem dúvidas a maior indústria do Brasil, e o administrador é o profissional capaz de gerir todo o processo gerencial, econômico e social desta imensa indústria.

Pode-se definir Agronegócio como sendo a soma de toda uma cadeia produtiva relacionada aos produtos provenientes da agricultura e pecuária. Envolve empresas rurais, produtores de insumos agrícolas, maquinários, agroindústrias, empresas de comercialização e o próprio consumidor.

O conceito de agronegócio foi desenvolvido pelos pesquisadores da Universidade de Harvard, John Davis e Ray Goldberg. Nasceu com a expressão “agribusiness”, nos EUA, em 1955. Por definição, John Davis queria dizer que “agribusiness era a soma total de todas as operações envolvendo a produção e distribuição de suprimentos agrícolas; as operações de produção dentro da fazenda; o armazenamento, processamento e distribuição de produtos agrícolas e dos itens produzidos a partir deles”.

No Brasil, o conceito surgiu nos anos 80, com a expressão “Complexo Agroindustrial”, que evoluiu mais tarde para agronegócio. Mais do que a expressão, contudo, o que importa é o conceito de que agronegócio – de base empresarial ou familiar – que envolve toda a cadeia produtiva.

Com o surgimento de novos conceitos administrativos, o desenvolvimento da empresa rural se dá através de uma ideia de integração com os meios interno e externo, seja, com o administrador na propriedade, também nos eventos que acontecem fora dela, seja na maneira como o ciclo produtivo é realizado, o bom relacionamento entre fornecedores, cooperativas etc., a maneira como a produção chega até o consumidor final.

Com o agronegócio cada vez mais forte, cabe aos administradores buscar mudanças, na busca de capacitação da mão-de-obra diante das novas tecnologias (máquinas, colheitadeiras), e também em conhecimentos bancários, cooperativos, com isso, abrir novos mercados, como forma de agregar mais valor aos produtos.

Além da necessidade de querer buscar mudanças, é necessário ter um conhecimento e uma visão sistêmica do agronegócio.

É indispensável a compreensão do agronegócio de uma forma sistêmica que engloba os setores chamados: “antes da porteira”;” dentro da porteira”; “depois da porteira”.

Os setores “antes da porteira” são compostos basicamente pelos fornecedores de insumos e serviços, como: máquinas, implementos, defensivos, fertilizantes, corretivos, sementes, tecnologia, financiamento.

“Dentro da porteira” é o conjunto de atividades desenvolvidas dentro das unidades produtivas agropecuárias, ou produção agropecuária propriamente dita, que envolve preparo e manejo de solos, tratos culturais, irrigação, colheita, criações e outras.

“Depois a porteira” refere-se ás atividades de armazenamento, beneficiamento, industrialização, embalagem, distribuição, transporte.

O agronegócio engloba:

- Produtores rurais: detentores de pequenas, médias ou grandes propriedades onde há a produção rural.

- Fornecedores de insumos rurais: fabricantes de máquinas rurais, fornecedores de pesticidas, sementes, equipamentos, etc.

- Processamento, distribuição e comercialização: frigoríficos, distribuidoras de alimentos, indústrias, supermercados, entre outros.

Existem, ainda, as instituições de ensino, pesquisa, extensão rural, de assistência técnica, de crédito rural e as organizações de classe, que interagem e influenciam de maneira intensa o agronegócio.

O processo Administrativo nas Empresas Rurais

Todo proprietário rural, que decide pela transformação de sua "Fazenda" em uma empresa, deve passar inevitavelmente pelo processo administrativo. Ele é fundamental para o sucesso do empreendimento.

A definição dos objetivos gerais da empresa está ligada principalmente ao lucro, e os objetivos específicos se relacionam às diversas áreas funcionais da empresa (recursos humanos, produção, finanças e comercialização).

Toda empresa está inserida em um ambiente onde influencia e é influenciada por este. Tais influências afetam direta e indiretamente o resultado produtivo e, consequentemente, os resultados da empresa rural.

O ambiente representa o universo que envolve externamente a empresa, sendo constituído de outras empresas e organizações, grupos sociais, enfim toda a sociedade.

Segundo Chiavenato (1982), o ambiente é dividido em ambiente geral e ambiente tarefa.

• **Ambiente Geral:** é constituído de um conjunto de fatores externos que envolvem e influencia todas as empresas. É constituído das seguintes variáveis:

- Variáveis tecnológicas: envolvem os conhecimentos totais acumulados de como fazer as coisas. Inclui invenções, técnicas, aplicações, desenvolvimentos e outros. Elas podem ser externas à empresa, quando são absorvidas do ambiente, tornam-se também internas, quando são desenvolvidas e aplicadas na empresa.
- Variáveis políticas: decorrem das políticas e critérios de decisão adotadas pelos governos federal estadual e municipal.
- Variáveis econômicas: referem-se ao contexto econômico geral. O efeito das variáveis econômicas sobre as empresas é acentuadamente grande, determinando, por vezes, o volume de operações das mesmas, o nível de preços e de rentabilidade potencial, a possibilidade na obtenção de recursos básicos, os mecanismos de oferta e procura do mercado em geral.
- Variáveis legais: referem-se ao contexto de leis e normas legais que regulam, controlam, incentivam ou restringem determinados tipos de comportamento em geral.
- Variáveis sociais: sendo a empresa, ao mesmo tempo, uma organização social e uma unidade econômica, está sujeita a pressões sociais e à influência do meio social e cultural em que se situa.
- Variáveis demográficas: referem-se às características da população, seu crescimento, raça, distribuição geográfica, etc.
- Variáveis ecológicas: refere-se ao ecossistema solo, vegetação, animais, clima.

Para o setor rural é importante, uma vez que determina e condiciona todo o processo produtivo.

Observa-se, quanto ao controle, que os fatores externos à empresa (ambiente) podem ser subdivididos em dois grupos: os fatores controlados pelo governo, como a legislação, política agrícola, fiscal e cambial, etc. e os fatores incontroláveis, regidos, principalmente, pelo mercado e sociedade. Os fatores internos à empresa rural são controlados pelo produtor.

• **Ambiente Tarefa:** é o meio ambiente específico da empresa e corresponde ao segmento do ambiente geral mais próximo e operacional da empresa. É constituído por empresas, instituições, grupos e indivíduos que atuam no mesmo setor e que são relevantes para a empresa poder estabelecer e alcançar os seus objetivos. Este ambiente é constituído de quatro setores principais:

- Consumidores: usuários dos produtos ou serviços
- Fornecedores: fornecem os recursos necessários ao funcionamento da empresa, fornecedores de capital, materiais, insumos, de mão-de-obra, equipamentos e de serviços.
- Concorrentes: empresas que concorrem entre si para a obtenção de recursos necessários e para a conquista dos mercados para a colocação dos seus produtos e serviços.
- Grupos reguladores: são compostos pelo governo, sindicatos, associações, etc.

Essas instituições de alguma forma, impõem controles, limitações e restrições às atividades da empresa, seja especificando maneiras pelas quais ela deverá se conduzir, seja limitando suas ações ou fiscalizando e controlando suas atividades.



Figura 1. Ambiente Geral e Ambiente Tarefa

Comercialização de produtos agrícolas[30]

Do ponto de vista de muitos agricultores e pecuaristas significa vender os seus produtos.

Assim, para aqueles que observam e participam do processo, conseguindo visualizar o encadeamento das ações, que formam um fluxo de produtos que vai dos produtores até os consumidores finais, cada um agindo isoladamente, tem a comercialização.

Agentes Comerciais

Representam cada um dos níveis de comercialização apresentados diferentes tipos de agentes ou intermediários, pessoas físicas e jurídicas, com características próprias, comercializando produtos e repassando-os para o nível seguinte:

Produtores rurais; Intermediários primários: (pequenos comerciantes);

Intermediários secundários: (concentradores de produtos); Mercado dos produtores; Agroindústria; Representantes e Vendedores; Distribuidores; Atacadistas;

Centrais de abastecimento e Bolsas de mercadorias; Governo; Supermercados; Pontos de venda; Feirantes; Exportadores; Importadores.

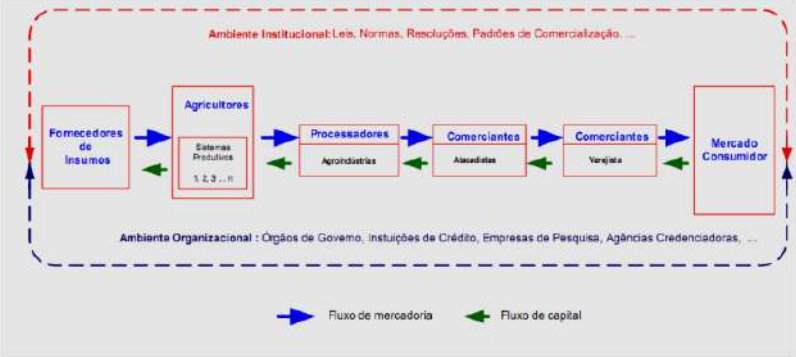
Comercialização

Envolve as diversas atividades que dirigem o fluxo de mercadorias e serviços dos produtos até os consumidores ou usuários finais.

Este conceito é entendido hoje como esforço de comercialização, uma parte importante do esforço de marketing. O moderno conceito de marketing evoluiu muito desde então, tornando-se a comercialização de uma parte integrante do esforço de marketing.

Na agricultura (e na pecuária) o ponto de produção (a propriedade rural) é a fonte básica da oferta. O processo de comercialização começa neste ponto e continua até que o consumidor compre os produtos num ponto de varejo, ou então até que ele seja adquirido como matéria-prima para uma fase, a de industrialização.

O processo de comercialização, cada parte age independentemente da outra, não havendo coordenação entre as mesmas, apenas e tão somente alguns acertos comerciais.



[30] *http://www.fafipa.br/site/arquivos/adm_agro.pdf.*

Crédito Rural

O crédito rural foi institucionalizado no Brasil através da Lei nº. 4.829 de 05/11/1965 e constitui hoje um dos principais instrumentos utilizados pelo governo brasileiro na execução de sua política Agrícola. Basicamente, o crédito rural consiste no suprimento adequado, suficiente e oportuno de recursos financeiros por estabelecimentos de crédito oficiais e particulares para incrementar os investimentos rurais reprodutivos, bem como atender às necessidades de custeio e comercialização da produção agropecuária e da Pesca.

Basicamente, fortalecer e estimular a expansão e a modernização da agricultura e da pecuária brasileira. Aumentar a produtividade, a produção e a exportação de setores estratégicos. Reduzir os custos financeiros da produção agrícola e pecuária, inclusive nas etapas de processamento e conservação. Fornecer investimentos regionais e setoriais, com ênfase na melhoria da infraestrutura produtiva.

Beneficiários do Crédito Rural

São Beneficiários:

1. Produtores rurais: (pessoa físicas ou jurídicas) e cooperativas de produtores rurais que exercem a atividade com fins lucrativos, e
2. Pessoais físicas ou jurídicas que, embora não conceituados como “produtor rural”, se dediquem à produção de sementes e mudas melhoradas ou a prestação, em imóvel rural de serviços mecanizados de natureza agrícola, inclusive de proteção ao solo.

Prioridade para as atividades agrícolas e pecuárias mais competitivas e importantes para a geração de renda, emprego, abastecimento interno e exportações, em função da evolução estrutural e conjuntural do agronegócio.

Criação e dinamização de medidas para reduzir os custos, melhorar a qualidade e aumentar a competitividade, com destaque para a alocação de mais recursos no crédito rural.

Divulgação antecipada das medidas de apoio ao produtor para a comercialização da safra a ser plantada. Flexibilização nos procedimentos para a concessão de empréstimos, mediante ajustes nas normas de financiamento. Maior esforço de divulgação sistemática das regras de financiamentos de custeio, de comercialização e, sobretudo, dos programas de investimentos agropecuários à disposição dos produtores.

Finalidade do Crédito Rural

As atividades beneficiadas pelo crédito rural são divididas segundo as naturezas e características, para ajuste. Os financiamentos rurais são divididos em:

Custeio, investimentos, comercialização.

Custeio

A estabilidade monetária, obtida com a implantação do Plano Real na economia brasileira, permite que o governo estabeleça uma política agrícola de longo prazo, com regras claras sobre a sua atuação na produção e no mercado de produtos agrícolas, sobretudo no que tange à política de crédito e aos instrumentos de amparo à produção e à comercialização.

Introduziram-se alguns ajustes nas regras atuais do crédito rural, que foram identificados mediante o comportamento e a avaliação das medidas que vigoram na safra passada. Esses ajustes estão agora sendo divulgados, de modo a contribuir para a tomada de decisão do agricultor, permitindo que ele faça sua programação de maneira adequada e oportuna.

a) Custeio Agrícola: Atender as despesas normais do ciclo de produção vegetal como opção de crédito ou uma forma de capital de giro:

O crédito de custeio para o campo é uma forma de capital de giro que permite ao produtor planejar seu trabalho, um capital de giro para atividades sazonal. A decisão de plantio, nas culturas sazonais, é muito parecida com as decisões de investimento na indústria ou no comércio.

Uma vez tomada à decisão, o produtor não pode recuar sem grandes prejuízos. Esse risco muda de acordo com a lavoura (ou mix de produção), a região de plantio e o tamanho da área a ser semeada.

Durante o ciclo produtivo das lavouras abrange: preparo das terras até a entrega da produção, despesas de armazenamento no imóvel ou em cooperativas, aquisição de mudas, sementes, fertilizantes, corretivos de solo, etc.

b) Custeio Pecuário: Atender as despesas normais de exploração pecuária, podendo estender à aquisição isolada de insumos tais como: Sal, forragens, rações, minerais, defensivos vegetais e animais – abrange também apicultura, piscicultura, sericicultura, fenação, silagem, etc.

Investimentos

Esta operação de investimento e toda aplicada em bens ou serviços e se destinam na formação do capital fixo das empresas.

a) Fixos: Aplicação em bem estável de longa duração e vários ciclos de produção. Ex.: Construção de mangueiras, pontes, cercas, coxos cobertos, barracões, etc., e

b) Semi-fixo: Bem estável de curta e média duração: Ex.: Aquisição de matrizes (vacas), reprodutores, etc.

Política de Garantia de Preços Mínimos

Os financiamentos de garantia dos preços mínimos obedecem às normas especiais de acordo com a orientação fixada pela Comissão de Financiamento da Produção (CFP), através das seguintes modalidades de operações:

Financiamento (Empréstimo do Governo Federal - E G F)

Trata-se de financiamento concedido por agente financeiro que opere com crédito rural, ficando o produto físico depositado como garantia do empréstimo. Este mecanismo permite ao produtor esperar um preço melhor para vender a sua produção.

Com opção de venda: O produto empenhado se transfere automaticamente para o CFP se não houve liquidação nas parcelas intermediárias ou na liquidação final do empréstimo.

Não ocorrendo pagamento o produtor não precisa ir ao Banco.

Vantagens: Os juros, armazenagem, impostos, etc., são por conta CFP.

Sem opção de Venda: Vencido o contrato de empréstimo o produto não se transfere a CFP e ocorre o seguinte:

a) O mutuário (produtor devedor) liquida o financiamento pagando as despesas e vende o produto no mercado a preço maior que o mínimo oferecido pelo Governo.

b) Caso o mercado tenha preços menores que o oferecido pelo Governo, o mutuário transfere o produto para a CFP através de uma operação de E.G.F. (indireta), devendo o produto sofrer todos os beneficiamentos.

EGF/SOV para Produtores Rurais e suas Cooperativas: A concessão de empréstimo do Governo Federal sem opção de venda, ao amparo de recursos controlados, é sujeita às condições básicas.

EGF/SOB para Beneficiadores, Indústrias e Cooperativas de Produtores: Permanece a possibilidade de concessão, ao abrigo dos recursos da exigibilidade, a beneficiadores, indústria e cooperativas de produtores rurais que beneficiem seus produtos.

É necessário que essas empresas comprovem, ao agente financeiro, a aquisição de matéria-prima, diretamente de produtores rurais ou de suas cooperativas, por preço nunca inferior ao preço mínimo fixado. Assim, fica assegurado ao produtor receber pelo seu produto, pelo menos, o preço mínimo de garantia do governo.

Os produtos beneficiados são os seguintes: Algodão, alho, amendoim, arroz, canola, castanha de caju, cera de carnaúba, cevada, girassol, guaraná, juta / malva, mandioca e seus derivados, milho, sisal, sorgo, trigo, triticale e uva. Os limites de crédito ficam a critério das partes contratantes.

Pela venda imediata a CFP, através de EGF (Empréstimo pelo Governo Federal), feita através do Banco do Brasil, aos preços líquidos estabelecidos anualmente, para os produtos amparados pela lei.

Seguros Agrícolas

Em todo o mundo, o seguro agrícola é um dos mais importantes instrumentos de política agrícola, por permitir ao produtor proteger-se contra perdas decorrentes principalmente de fenômenos climáticos adversos.

O seguro rural visa fundamentalmente a "acumular fundos para fazer frente a eventuais perdas". O agricultor precisa acumular recursos durante período de prosperidade, a fim de suportar perdas imprevisíveis, decorrentes de fenômenos imprevisíveis, decorrente de fenômenos meteorológicos, doenças e pragas.

O seguro rural pode ser considerado como "instrumento estabilizador da renda".

A flutuação da renda restringe a capacidade de investimento, e mesmo de crédito, devido à dificuldade em assumir dívidas certas futuras.

Conclui-se que, ao garantir uma renda mínima (em espécie ou em efetivo) às culturas seguradas, o Seguro Rural permite em caso de perdas devidas a risco naturais:

a) Amortizar o impacto de perdas desastrosas em culturas, quando da ocorrência de fenômenos de notabilidade (vulto);

b) Contribuir para estabilizar as rendas agrícolas ao longo dos anos;

c) Melhorar a situação dos agricultores face ao crédito rural;

d) Ajudar a evitar as subvenções esporádicas, prorrogação de crédito e outras, próprias de situações de emergência, etc.

Deve-se destacar também que o seguro agrícola é indutor de tecnologia, e que o produtor que dispõe dessa proteção tem maior acesso ao crédito, bem como maior facilidade para a venda antecipada de sua produção.

Dado o elevado nível de comprometimento do patrimônio dos produtores rurais com dívidas passadas, que lhes dificultam o acesso a novos créditos, o seguro agrícola torna-se uma excelente opção como instrumento para alavancagem de crédito, inclusive de fontes externas ao Sistema Nacional de Crédito Rural.

Em decorrência dessa situação, o governo tem alocado sucessivas medidas para estimular a expansão do seguro agrícola privado no Brasil. As principais medidas referem-se à reestruturação do Fundo de Estabilidade do Seguro Rural – (FESR), o qual é destinado à cobertura dos riscos catastróficos, inerentes à atividade agrícola, com autorização, a partir da safra passada, do financiamento do prêmio do seguro dentro do crédito rural.

Como o pagamento do prêmio normalmente coincide com a época do plantio, essa medida visa desonerar o produtor de uma despesa que ele teria que assumir justamente no momento em que se encontraria mais carente de recursos. O adicional do Proagro, que equivale ao prêmio pago na contratação do seguro agrícola privado, a que já tinha direito a esse tipo de financiamento.

A medida vale para os prêmios pagos na contratação de seguro rural, por pessoas físicas ou jurídicas que explorem atividade agropecuária, na forma regulamentada pelo conselho nacional de seguros privados. O Conselho estabeleceu que fosse obrigatório o respeito às orientações do Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou instituições oficiais de pesquisa, tendo incluído no seguro rural as seguintes modalidades:

Seguro Agrícola; Seguro Pecuário; Seguro Aquícola; Seguro de Vida; Seguro de Penhor Rural; Seguro de Florestas; Seguro de Cédula do Produto Rural; e Seg. de Benfeitoria e Produtos Agropecuários.

O que cobre cada uma das modalidades do Seguro Rural

Seguro Agrícola: Este seguro cobre as explorações agrícolas contra as perdas decorrentes de fenômenos meteorológicos, doenças e pragas. Cobre basicamente a vida da planta, desde sua emergência até a colheita, contra a maioria dos riscos de origem externa, tais como, incêndio e raio, tromba d'água, ventos fortes, granizo, geada, chuvas excessivas, seca e variação excessiva de temperatura.

Seguro Pecuário: Este seguro garante indenização por morte de animais (bovídeos, equídeos, ovinos, caprinos, suínos, ...) em consequência de acidentes e doenças.

Seguro Aquícola: Este seguro garante indenização por morte de animais aquáticos (peixes, crustáceos, ranicultura...) em consequência de acidentes e doenças.

Seguro Vida: Este seguro garante a liquidação dos financiamentos concedidos ao produtor, devedor de crédito rural, em caso de seu falecimento. O Seguro tem sua vigência limitada ao período do financiamento.

Seguro de Penhor Rural: Este seguro destina-se a preservar os bens dados em garantia nas operações de crédito rural, estendendo sua proteção às benfeitorias, máquinas, veículos e implementos utilizados nas atividades rurais, bem como produtos agropecuários já colhidos. É operacionalizado em dois ramos distintos, a saber:

Penhor Rural – Instituições financeiras públicas, e/ ou Penhor Rural – instituições financeiras privadas.

Seguro de Florestas: Este seguro garante cobertura dos custos de reposição de florestas em formação ou de seu valor comercial, quando se tratar de florestas já formadas ou naturais, contra as perdas decorrentes de incêndio, eventos biológicos e meteorológicos.

Seguro de Cédula do Produto Rural: Este seguro garante ao último credor titular da CPR desde que não seja o emitente ou seu avalista (segurado) o fiel cumprimento das obrigações contratuais assumidas pelo produtor (tomador) na cédula.

Seguro de Benfeitorias e Produtos Agropecuários: Este seguro cobre construções, instalações ou equipamentos fixos, safras removidas do campo de colheita, produtos pecuários, veículos rurais mistos ou de carga, máquinas agrícolas e seus implementos contra os riscos de incêndio, raio, ou explosão, ventos fortes, impacto de veículo de qualquer espécie, desmoronamento, etc.

O prazo para recebimento da indenização está limitado há no máximo 30 dias, contados a partir do cumprimento de todas as exigências por parte do Segurado, de acordo com a norma em vigor.

Cada seguradora que atua no ramo tem seu plano específico.

Síntese do Plano Agrícola e Pecuário

Devido a desinteresse por parte das companhias seguradoras em realizar os seguros em causa, foi baixada a Lei 5.969 de 11/12/1973, que instituiu o Proagro – Programa de Garantia de Atividade Agropecuária. Lei esta, posteriormente revogada pela lei nº 12.058, de 13 de outubro de 2009.

Crédito para pequeno e médio produtor

A classificação é feita segundo a renda bruta agropecuária anual (RBA) auferida ou, na falta dessa ou em caso de expansão da atividade, com a receita estimada.

Os produtores rurais, pessoas físicas ou jurídicas, são classificados como:

- Pequeno Produtor: até R$ 360 mil
- Médio Produtor: superior a R$ 360 mil e até R$ 1,6 milhão
- Grande Produtor: superior a R$ 1,6 milhão.

Muitos[31] produtores deixam de adquirir créditos rurais devido à burocracia para aprovação desse serviço prestado por bancos e outras instituições financeiras. Esse crédito pode ser utilizado para sanar dívidas, mas também para investimento em maquinários, animais, modernização, aquisição de nova propriedade.

Para quitação de dívidas, a vantagem é que com o valor adquirido, o produtor pode eliminar os devedores, caso tenha mais de um e focar apenas em uma única dívida com juros mais vantajosos. Outro fator que também leva o produtor rural a buscar financiamentos, são os fenômenos climáticos, muitos estados brasileiros sofrem com chuvas intensas ou até mesmo com a seca, as quais podem destruir toda a safra que garantiria o sustento da propriedade nos meses seguintes. Muitas vezes, o produtor depende 100% do que produz, seja por meio de plantação, seja na pecuária, e caso aconteça algum imprevisto, pode ficar sem matéria prima para recomeçar novamente todo o processo de produção e a solicitação de crédito pode ser uma alternativa, caso não tenha uma reserva ou poupança destinada a este fim.

[31] *https://blog.ruralvende.com.br/como-o-produtor-de-pequeno-e-medio-porte-pode-adquirir-credito-rural/*

A expansão dos negócios da propriedade sempre deve estar entre as prioridades do produtor que deseja crescer cada vez mais. É preciso aproveitar que o agronegócio é um dos setores que sofreu poucos abalos com a crise econômica, mesmo com a repercussão negativa da Operação Carne Fraca, que causou embargo de toneladas de carne bovina por países que são grandes importadores do nosso produto.

Com um leve avanço de 0,2% do Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB) no primeiro semestre do ano, a agropecuária foi responsável por 15% desse valor total, com a porcentagem mais alta comparada com as demais, segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) recentemente.

Com essa projeção de crescimento, até o Governo Federal mantém atenção especial: para 2017/2018, disponibiliza R$ 30 milhões pelo Plano Safra da Agricultura Familiar que garante crédito para investimento e custeio da produção. Os juros variam entre 2,5% a 5,5% ao ano.

Algumas dicas: antes de procurar onde buscar financiamentos, se pergunte por que precisa desse crédito e se o investimento vale a pena. Mantenha sempre seu nome limpo, uma das primeiras consultas feitas pelas instituições é a análise do seu nome na praça. Sempre consulte mais de um banco e instituição, pois a taxa de juros pode variar muito e todos devem ser reconhecidos e de sua confiança. Não tenha vergonha de perguntar qualquer dúvida desde o primeiro atendimento até mesmo durante o processo de aprovação de crédito. Alguns bancos têm créditos direcionados exclusivamente para produtores rurais com vantagens exclusivas como taxas de juros de acordo com a safra. Sempre que possível, contrate um consultor que será um agente facilitador entre você e a instituição contratada. O papel deste profissional é pesquisar e indicar os melhores investimentos e taxas de juros para que você não perca dinheiro na transação.

Projeto agropecuário[32]

Outro tipo de projeto que costuma ser confundido com o projeto de desenvolvimento rural é o chamado projeto agropecuário. Este também tem uma meta muito precisa, que é a de promover uma intervenção na realidade em que será implantado.

Essa meta, no entanto, está diretamente relacionada à dimensão produtiva de determinada propriedade rural. O objetivo específico de tal projeto pode ser:

Implantar um sistema de produção;
Propor alternativas produtivas;
Aumentar a produtividade;
Expandir o tamanho do negócio agrícola;
Trabalhar a modernização da matriz produtiva;
Propor a diversificação da propriedade; ou
Simplesmente projetar a manutenção da atual configuração produtiva da propriedade.

Esse tipo de projeto pode servir para analisar a própria viabilidade de suas proposições; pode servir também para detalhar os passos finais da implantação das mudanças projetadas; pode, enfim, ser um instrumento de captação de financiamento para o custeio da produção ou para investimento patrimonial.

O projeto agropecuário tem, portanto, caráter mais técnico e mais pontual com relação às mudanças sugeridas. Por outro lado, seus objetivos ficam restritos aos limites de uma Unidade de Produção Agrícola (UPA).

Ainda assim, ele pode vir conjugado a um projeto de desenvolvimento rural. Este último, por ter uma pretensão macro (em termos de alcance), poderá incluir entre seus objetivos ações mais pontuais, pensadas a partir de projetos agropecuários voltados para um conjunto de UPAs.

Lembrete

Projeto de pesquisa: visa à produção de conhecimentos com base em recortes teórico metodológicos determinados pelas diversas áreas científicas.

[32] *Bracagioli Neto, Alberto. Planejamento e gestão de projetos para o desenvolvimento rural / Alberto Bracagioli Neto, Ivaldo Gehlen [e] Valter Lúcio de Oliveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.*

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Projeto agropecuário: tem caráter mais técnico e prático e está voltado para uma Unidade de Produção Agrícola.

Projeto de desenvolvimento rural: seu objetivo é propor uma intervenção em determinada realidade rural, buscando melhorar a qualidade de vida das famílias da respectiva região.

Planejamento Estratégico de uma Empresa Rural

É um instrumento elaborado pelas empresas com o intuito de enfrentar adequadamente o meio ambiente. É uma técnica que busca prever a ação da empresa face aos vários fatores de turbulência que as rodeiam.

Assim sendo determinar primeiramente os objetivos, efetuar uma análise do ambiente (geral e operacional) e conhecer as partes internas da empresa, verificando principalmente os:

a). Pontos Fortes:

- Terra com boa fertilidade e topografia plana;
- Propriedade rural próxima a um centro consumidor;
- Propriedade bem abastecida de água, energia e vias de acesso;
- Propriedade com infraestrutura física (máquinas-ferramentas e benfeitorias);
- Equipe administrativa e técnica habilitada e com experiência rural;
- Clientela já bem definida para seus produtos;
- Disponibilidade de recursos financeiros; e
- Beneficiaria de linhas especiais de crédito.

b). Pontos Fracos:

- São aqueles que a colocam em desvantagens, podendo ser opostos aos pontos fortes já descritos.

Comparação: Comparar os pontos fortes e fracos com os concorrentes, para melhor fazer uma analise da propriedade e do desempenho empresarial.

Identificados todos os pontos, nossos e dos concorrentes, podemos traçar a estratégia de uma definição e tomar a decisão:

- Ampliar a produção de um animal (até certa data);
- Interromper a produção de um animal (porcos) até certo período do ano;
- Plantar tantos hectares de um produto e tantos de outro;
- Cancelar as ampliações de lavouras; e
- Iniciar o plantio de novas culturas.

c). Volume dos Negócios:

Podem ser:

Extensivo: Procura-se incrementar o volume dos negócios pelo aumento da área explorada (pensamento empírico).

Intensivos: Procura-se aumentar o volume dos negócios mediante a intensificação da produção, com o emprego de melhor tecnologia (mais produção em menor área).

De maneira geral, pode-se considerar que o menor tamanho ou volume de negócios de uma empresa rural permite:

1. Operação mais eficiente, pela melhor utilização de mão-de-obra, máquinas, benfeitorias e a própria terra;
2. Custos mais baixos, na medida em que se aumenta o volume de produção, ficam menores os custos de máquinas, benfeitorias, rebanhos, etc.; e
3. Menor custo de aquisição de insumos, maior renda, etc.

Classificação de uma Empresa Rural

Uma empresa rural pode ser classificada sob vários aspectos e que os define são as finalidades da classificação, que podem ser para efeitos de tributação de gerenciamento, de medidas de rendimento, de reforma agrária de obtenção de financiamento aspecto jurídico, etc.

Deste nosso estudo as empresas rurais serão classificadas quanto ao tamanho, tipo de atividade e natureza jurídica.

Quanto ao Tamanho: A classificação quanto ao tamanho (ou módulo) não se refere apenas à extensão da superfície territorial, mas também a outros parâmetros, tais como: áreas exploradas em cada atividade da pecuária, capital investida, produção agrícola e pecuária anual, total de receitas e despesas anuais, e quantidade de mão-de-obra empregada anualmente.

Quanto às dimensões propriamente ditas, as empresas rurais podem ser classificadas em pequena, média e grande de acordo com os parâmetros que melhor se adaptem as atividades que os padrões encontrados na região.

Quanto ao tipo de atividade: As empresas rurais podem ser:

1. Empresas rurais pecuárias: São aquelas que exploram somente a pecuária. Também podem ser especializadas quando exploram somente uma atividade. Exemplo: Gado de corte, gado de leite, de suínos, de frangos, galinhas de postura, etc., ou diversificada quando exploram de uma atividade.
2. Empresas rurais mistas: São as que exploram ao mesmo tempo atividades agrícolas e pecuárias, sendo nesse caso diversificadas, por terem pelo menos duas atividades. Como exemplo as empresas rurais que exploram simultaneamente, café, gado de leite, milho, suínos, etc.
3. Empresas rurais agrícolas: São aquelas que exploram somente atividade agrícola podendo ser especializadas quando cultivam somente uma atividade, como café, cana-de-açúcar, soja, etc., ou diversificadas, quando exploram várias atividades agrícolas ao mesmo tempo (vegetais).

A exploração do carvão não é uma atividade rural.

Vender o leite é uma atividade rural, quando vender o queijo já é uma atividade industrial. Entretanto quando não se utiliza nenhum processamento industrial é considerada uma atividade rural.

Só é considerado produto rural quando o gado de corte fica no pasto por mais de 128 dias, quando ficar menos de 128 dias é considerado um comerciante bovino.

Pois não é uma atividade como: cria, recria e engorda.

Confinamento: também tem que permanecer 52 dias, menos é compra e venda (açougueiro).

I. Tabela de rotatividade ocupação / descanso do gado em confinamento.

Gramínea	Ocupação	Descanso
Colonião	07 a 10dias	35 a 40 dias
Napiê	03 a 07dias	34 a 45 dias
Gordura	03 a 07dias	35 a 45 dias
Demais	03 a 07dias	30 a 35 dias

Fonte: Amostragem a campo.

18. Noções de manejo e criação de aves.

AVICULTURA

Criação e exploração de Aves

A avicultura, no Brasil, foi um dos setores de produção que mais cresceu nessas últimas décadas, exigindo, desta forma, uma constante evolução 110 genótipo, nutrição, sanidade, instalações, equipamentos, e manejo das aves. Em função disso, procurou-se englobar nesta publicação uma série de informações relacionadas com instalações, equipamentos, alimentação e cuidados profiláticos necessários na avicultura de frangos de corte.

O objetivo deste trabalho é orientar técnicos e produtores quanto aos fatores mais importantes na criação de frangos de corte, bem como auxiliar as pessoas que desejam ingressar nesse ramo da avicultura, dando-Ihes o suporte necessário, em relação às principais técnicas de manejo que deverão ser seguidas, para se obter o melhor desempenho na criação intensiva de frangos de corte.[33]

[33] http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58448/1/doc28.pdf

Raças e linhagens em avicultura

Raças

As raças são diferenciadas pelo tamanho e pela conformação do corpo. A cor da plumagem e o tipo de crista são as características que geralmente diferenciam as variedades de uma mesma raça.

A seguir, estão descritas as principais raças de aves utilizadas na produção de carne e ovos.

New Hampshire

Raça de origem americana criada a partir da raça *Rhode Island Red* (descrita a seguir). Caracterizada por ser uma grande produtora de carne e ovos, chega a produzir 200 ovos por ano, o que lhe confere essa dupla aptidão.

A cabeça tem aspecto vigoroso, apresentando crista simples e com cinco pontas nos machos. Nas fêmeas, a crista apresenta leve inclinação lateral. A pele apresenta cor amarelada.



Figura 2.1: Raça *New Hampshire*
Fonte: FeatherSite.com. Disponível em: <http://leoneonasletras.blogspot.com/2010/04/galinhas.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Rhode Island Red

Essa raça foi desenvolvida a partir do cruzamento de várias raças (Leghorn marron, Cornish e Wyandote) nos estados de Massachussetts e Nova Inglaterra nos Estados Unidos (LANA, 2000). É considerada boa produtora de ovos e carne.

Quanto às suas características, possui corpo largo, profundo e comprido, crista serra, de tamanho médio, bico córneo avermelhado, plumagem vermelho brilhante e cauda preta.



Figura 2.2: Raça *Rhode Island Red*
Fonte: <http://leoneonasletras.blogspot.com/2010/04/galinhas.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Plymouth

Trata-se da raça mais antiga. Apresenta diversas variedades, sendo que no Brasil a variedade mais difundida é a Barrada (Figura 2.3). É utilizada nos cruzamentos para produção de pintos de corte.

Apresenta como características físicas corpo delgado, crista simples, reta e bem assentada na cabeça, de tamanho mediano nos machos e pequeno nas fêmeas.

Suas orelhas e barbela medianas têm cor vermelho vivo e pele de cor amarela.



Figura 2.3: Raça *Plymouth*
Fonte: <http://www.agrov.com/animais/aves/plymouth.htm>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Wyandotte

As aves da raça Wyandotte têm corpo ligeiramente arredondado, dando impressão de dorso curto, em virtude do tipo de plumagem que possuem.

Apresentam dupla finalidade, porém, devido ao pequeno tamanho do seu ovo e da baixa eclodibilidade, ou seja, baixo nascimento, não foram utilizadas para a formação das atuais linhagens produtivas.



Figura 2.4: Raça *Wyandotte*
Fonte: <http://leonoreasletras.blogspot.com/2010/04/galinhas.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Gigante negro

Desenvolvida em New Jersey, é a mais pesada de todas as raças americanas.

Apresenta dupla aptidão, mas a postura é um pouco inferior. Devido à localização do pigmento de cor escura das penas nas partes comestíveis da carcaça, ocorreu uma depreciação dessa raça.

Possui plumagem preta, bico preto, mudando para amarelo na ponta, pele amarela, tarsos e dedos pretos



Figura 2.5: Raça *gigante negro*
Fonte: <http://santoandre.olx.com.br/pictures/galos-e-pintinhos-de-raca-pura-iid-776277971>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Australorp

Essa raça é de origem australiana e foi selecionada para produção de ovos, apesar de ser considerada de dupla utilidade.

Caracteriza-se pela plumagem completamente preta, crista serra, brincos vermelhos, pele branca, tarsos e dedos pretos. Existe também o Australorp de cor branca.



Figura 2.6: Raça *Australorp*
Fonte: <http://www.australorps.com/4.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Cornish

Procedente da Inglaterra, caracteriza-se pela conformação semelhante entre o macho e a fêmea. Essa raça é usada na obtenção da linha paterna na produção de pintos de corte. As fêmeas não são boas poedeiras.

Possui peito largo, penas fortes e pretas, crista do tipo ervilha e pele amarela.



Figura 2.7: Raça *Cornish*
Fonte: <http://www.avesdecorativas.com.br/aves/cornish.htm>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Orfi ngton

É uma raça de origem inglesa, pouco difundida no Brasil. As aves dessa raça são criadas para produção de carne e raramente para produção de ovos.

São pesadas, de corpo profundo, arredondado e peito desenvolvido.



Figura 2.8: Raça *Orfington*
Fonte: <http://leonoreasletras.blogspot.com/2010/04/galinhas.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Sussex

Raça inglesa, destaca-se pela beleza de sua plumagem e por ser uma excelente produtora de carne. É pouco explorada no Brasil por apresentar pele branca, as de pele amarela são mais apreciadas em nosso país.

É quase toda branca, com penas preto-esverdeadas nos lados, na parte posterior do pescoço e na cauda.



Figura 2.9: Raça *Sussex*
Fonte: <http://leonoreasletras.blogspot.com/2010/04/galinhas.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Leghorn

A raça Leghorn possui extraordinária capacidade de produção de ovos, destacando-se tanto na quantidade como na qualidade.

Possui bico amarelo de comprimento médio, olhos castanho avermelhados, “brincos” brancos, canelas e dedos amarelos, crista do tipo serra vertical nos machos e com a parte superior caída lateralmente nas fêmeas.



Figura 2.10: Raça *Leghorn*
Fonte: <http://www.yp-connect.net/~poultry/id112.html>. Acesso em: 19 abr. 2011.

Anatomia e fisiologia das aves

Vamos começar falando sobre as estruturas e aparelhos da ave, em específico da galinha por ser a ave mais explorada na avicultura, no entanto, não existe diferença significativa entre outras aves. Observe atenciosamente as figuras, elas serão a base para o entendimento da fisiologia desses animais.

As aves são animais vertebrados caracterizados por terem o corpo coberto de penas. Pertencem ao grupo dos animais onívoros de estômago simples e possuem grande capacidade de identificar os alimentos, porém, baixo senso gustativo (BERTECHINI, 1994).

Vamos identificar o esqueleto da galinha, o interior da galinha e os principais órgãos e glândulas dos aparelhos: digestivo, respiratório, reprodutor, urinário, circulatório, nervoso, endócrino e muscular das aves.

Esqueleto e órgãos internos das aves

O esqueleto das aves é leve e compacto, com cerca de 150 ossos soldados entre si e formando uma estrutura rígida, na qual estão inseridos os músculos.

A galinha doméstica pertence ao grupo das aves carinatas por possuir no esterno[34] estrutura chamada de carena ou quilha local, na qual os músculos peitorais se inserem.

O prévio conhecimento dos ossos e órgãos internos da galinha é fundamental para o bom conhecimento da anatomia e fisiologia desses animais.

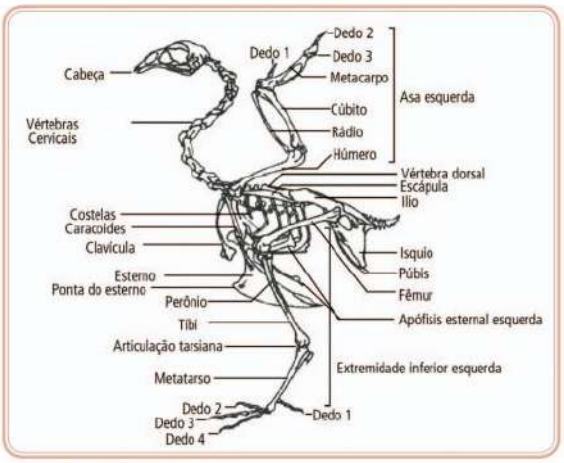


Figura 3.1: Esqueleto da galinha
Fonte: Lana (2000).

Ao estudar a anatomia e fisiologia das aves, deve-se ter em mente que o corpo da galinha é composto de nove sistemas inter-relacionados (LANA, 2000, p. 21).

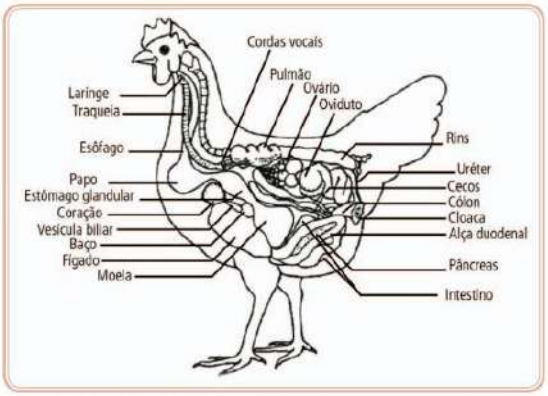


Figura 3.2: Órgãos internos da galinha
Fonte: Lana (2000).

Agora, após identificar a estrutura interna da galinha, vamos estudar os aparelhos vitais e entender a importância de cada um.

[34] Esterno → osso localizado no peito da ave.

Aparelho digestivo

O trato gastrintestinal das aves é um tubo oco e fibromuscular, ou seja, formado de tecido fibroso e tecido muscular, que vai da boca à cloaca[35], sendo o mesmo recoberto por um epitélio que em algumas partes está especializado para secreção, digestão e absorção (ALBINO; TAVERNARI, 2010, p. 21).

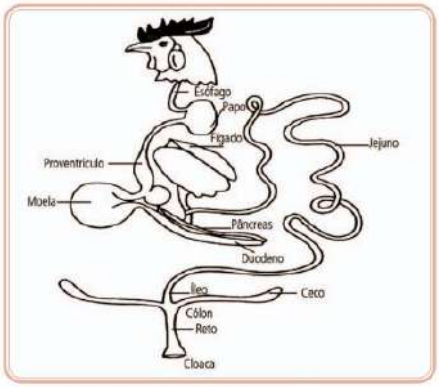


Figura 3.3: Trato gastrointestinal da galinha
Fonte: Albino e Tavernari (2010).

Vamos agora identificar cada estrutura do trato gastrointestinal da galinha.

• **Boca:** função de apreensão, escolha e ingestão do alimento. A cavidade bucal compreende o bico, língua, glândulas salivares e faringe.
• **Esôfago:** é um tubo relativamente longo por onde passa o alimento. Possui glândulas mucosas para lubrificar o alimento.
• **Papo:** o divertículo ou papo separa o esôfago em porções superior e inferior. O papo é considerado na ave um reservatório de alimento.
• **Proventrículo:** está localizado entre o esôfago inferior e a moela. Possui a função de secretar enzimas e ácido clorídrico.
• **Moela:** é o estômago muscular responsável pela trituração e maceração do alimento.
• **Intestino delgado:** composto por duodeno, jejuno e íleo, o intestino delgado é a porção mais longa do sistema digestivo. Tem a função de realizar a digestão final do alimento e absorção dos nutrientes.
• **Pâncreas:** glândula com função endócrina e exócrina ligada ao sistema digestivo. O pâncreas lança no duodeno um fluido alcalino rico em enzimas proteolíticas, aminolíticas e lipolíticas, importantes para a neutralização do quimo[36] ácido que penetra no duodeno.
• **Fígado:** órgão que possui funções vitais no processo de digestão e absorção.
A bile é sintetizada no fígado, armazenada na vesícula biliar chegando ao duodeno pelo ducto biliar. A bile facilita a absorção das gorduras e a digestão dos carboidratos.
• **Intestino grosso:** é um tubo curto presente na última seção do trato digestivo e é dividido em cecos, cólon e reto ou cloaca.
• **Cloaca:** estrutura dilatada em forma de bolsa comum aos aparelhos digestivo,urinário e reprodutor.

Aparelho respiratório

O aparelho respiratório das aves é composto por boca, orifícios nasais, faringe, traqueia, pulmões e sacos aéreos.
A parte superior do sistema respiratório é especializada em filtrar, aquecer e umidificar o gás inalado, o qual pode passar tanto pelas narinas como pela boca (LANA, 2000, p. 27).

[35] Cloaca → estrutura dilatada em forma de bolsa.
[36] Quimo → é o nome dado ao alimento quando chega ao intestino, depois de passar no estômago.

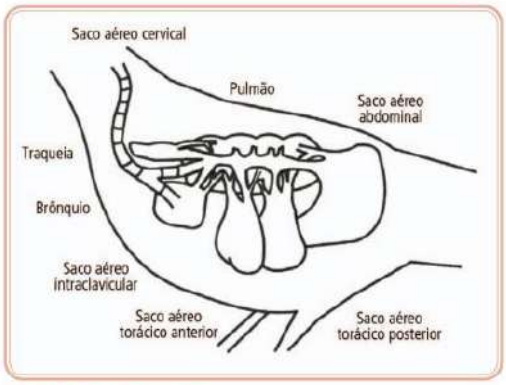


Figura 3.4: Sistema respiratório
Fonte: Albino e Tavernari (2010)

Pulmões: apresentam coloração rosada, responsáveis pela troca de oxigênio do ar por dióxido de carbono do sangue. Não ocorre a expansão ou contração do pulmão nas aves durante a respiração.

Sacos aéreos: na galinha são em números de quatro pares situados na cavidade torácica. As funções dos sacos aéreos são descritas a seguir.

- Tornar as aves mais leves para o voo (balão).
- Diminuir a fricção entre os músculos em movimento.
- Auxiliar na respiração.
- Permitir que o corpo da ave fique em equilíbrio durante o voo.
- Ajudar a manter a temperatura corporal pela difusão do vapor e da água pelos pulmões.

Aparelho reprodutor

As aves são animais dioicos e ovíparos, ou seja, existem machos e fêmeas e o embrião se desenvolve dentro de um ovo.

Os machos geralmente são mais vistosos do que as fêmeas, possuindo grandes papos e cristas de cores bem vibrantes que faz com que o macho atraia a fêmea para a cópula.

Durante a cópula os espermatozoides são introduzidos no oviduto da fêmea por intermédio do órgão copulador rudimentar localizado na face dorsal da cloaca do macho. A maturidade sexual do galo inicia a partir da 24ª semana de idade.

O aparelho reprodutor do galo é constituído de dois testículos, dois vasos deferentes[37] e um órgão copulador rudimentar[38].

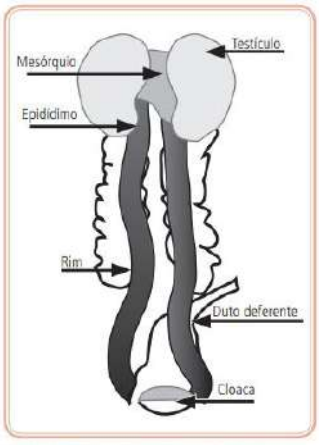


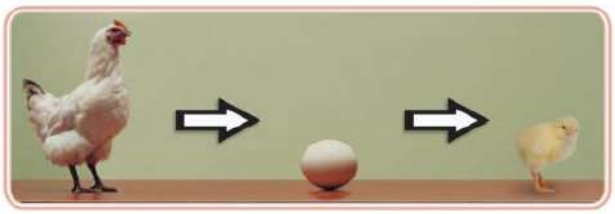
Figura 3.5: Aparelho reprodutor do galo
Fonte: Albino e Tavernari (2010).

- **Testículos:** estão localizados na cavidade abdominal, comumente de cor amarela e forma elipsoide. Possuem a função de produção dos espermatozoides.
- **Canal deferente:** funciona como depósito de espermatozoide e termina em uma pequena papila na cloaca.

[37] Vasos deferentes → transportam os espermatozoides pelo ducto ejaculatório.
[38] Copulador rudimentar → Órgão copulador rudimentar é o pênis do galo.

• **Órgão copulador rudimentar:** também conhecido como falo é pequeno e não funciona como órgão penetrante.

Uma curiosidade do aparelho reprodutor da galinha é que a maior parte do desenvolvimento embrionário se dá fora do organismo materno.



O aparelho reprodutor da galinha é formado por uma glândula secretora de gema (ovário[39]) e um órgão excretor (oviduto[40]).

• **Magno:** secreta o albúmen denso também conhecido como clara do ovo.
• **Istmo:** ocorre a formação da casca do ovo.
• **Útero:** secreta o albúmen fluido, casca e pigmentos da casca.
• **Vagina:** o ovo recebe a cutícula para proteção contra bactérias.



Figura 3.6: Aparelho reprodutor da galinha
Fonte: Albino e Tavernari (2010).

Aproximadamente 26 horas decorrem entre a ovulação e a postura do ovo.

A galinha começa a botar ovos entre a 17ª e 18ª semana de idade.

Caso a galinha tenha recebido a cópula a fertilização do ovo ocorre no infundíbulo.

Os espermatozoides depositados na extremidade posterior do oviduto podem chegar ao infundíbulo em 26 minutos.

Aparelho urinário

O aparelho urinário é formado por dois rins trilobados, localizados na região pélvica[41] e dois ureteres[42] (ver Figura 3.2.).

Uma particularidade das aves é que elas não possuem bexiga. Os produtos finais do metabolismo são armazenados nos rins. Passa pelos ureteres diretamente para a cloaca. A urina é pastosa e eliminada junto com as fezes.

Sistema circulatório

O sistema circulatório é constituído de sistema vascular e sistema linfático (LANA, 2000, p. 38).

O sistema vascular é formado por coração, artérias, veias, capilares e sangue.

O coração bombeia o sangue com pressão para os pulmões e o dióxido de carbono dos glóbulos vermelhos é trocado por oxigênio.

[39] Ovário → Massa esponjosa contendo óvulos em vários estágios de maturação. Quando o óvulo está maduro ele se rompe e inicia a formação do ovo.
[40] Oviduto → Canal que se inicia por um funil (infundíbulo) que capta o óvulo maduro ou gema até a cloaca.
[41] Região pélvica → Onde estão localizados os ossos ílio, ísquio e púbis.
[42] Ureteres → São tubos que nas aves ligam os rins à cloaca.

O sistema linfático, formado de linfa e canais linfáticos, apresenta importante papel na defesa do corpo com a produção de leucócitos.

Sistema nervoso

A galinha possui o sistema nervoso bastante desenvolvido, apresentando excelente visão, audição e tato, porém com pouco olfato e capacidade gustativa (LANA, 2000).

O sistema nervoso tem a função de coordenar o funcionamento de todos os órgãos e se subdivide em sistema nervoso central e sistema neurovegetativo.

Sistema nervoso central: constitui o cérebro e medula espinhal com ramificações. Sistema neurovegetativo: subdividido em simpático e parassimpático responsáveis, respectivamente, por ativar e acelerar o organismo e por retardar e frear o organismo.

Sistema endócrino

Constituído por glândulas de secreção interna, o sistema endócrino é importante regulador do corpo da ave. A pituitária, timo, tireoide, paratireoide, suprarrenais, ovário e testículos fazem parte desse sistema. Veja a seguir alguns significados dos órgãos que citamos.

• **Pituitária:** localizada na base do cérebro tem a função de segregar o hormônio de crescimento da ave e hormônio do crescimento e ruptura do folículo durante a ovulação.
• **Timo:** localizada junto à coluna vertebral do pescoço apresenta diminuição de tamanho à medida que a ave cresce.
• **Tireoide:** segrega hormônio responsável pelo crescimento e cor das penas. Está localizada na base do pescoço.
• **Paratireoides:** importantes na galinha poedeira, pois regulam o metabolismo do cálcio e fósforo na ave. Estão localizadas abaixo da tireoide.
• **Suprarrenais:** ficam acima dos rins e segregam o hormônio adrenalina responsável pelo metabolismo dos carboidratos, estimula o sistema nervoso simpático e batimentos do coração.
• Testículos: produz hormônio responsável pelo aparecimento de crista e barbela.
• Ovários: segregam o hormônio sexual feminino - estrogênio.

Sistema muscular

A musculatura está notavelmente desenvolvida nas aves, particularmente na região peitoral, onde se inserem as fortes massas musculares que movem as aves (LANA, 2000).

Estudos atuais buscam selecionar aves com maior rendimento de peito, coxa e sobrecoxa. Observe a Figura 3.7 que demonstra a evolução do tamanho do frango.

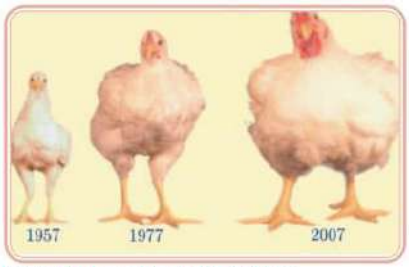


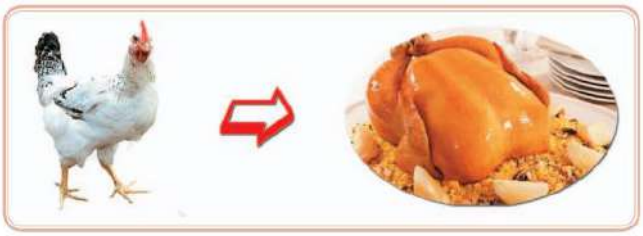
Figura 3.7: Evolução do tamanho do frango
Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Alimentação e nutrição das aves

Alimentação

Bem, vamos iniciar falando um pouco sobre a alimentação das aves, revendo conceitos e conhecendo quais nutrientes devem ser oferecidos às aves de produção.

O objetivo econômico da alimentação das aves produtoras de carne e de ovos é a conversão de alimentos para animais em alimentos para uso humano, valorizados pela transformação fisiológica que sofrem (ANDRIGUETTO et al, 1983, p. 47).



Fonte: <http://naruadopinheiro.blogspot.com/2011/04/os-ovos-da-dona-ita.html>; http://www.guiasjc.com.br/tangua>. Acesso em: 20 maio 2011.

Para melhor compreensão, vamos relembrar a definição de alimento, nutriente, alimentação e conversão alimentar.

• **Alimento:** é toda a matéria suscetível de ser transformada e aproveitada pelos animais, sustentando lhe a vida, a saúde, a reprodução e a produção.
• **Nutriente:** é o componente do alimento, representando uma entidade química, que entra no metabolismo celular e concorre para a manutenção da vida.
• **Alimentação:** refere-se à ingestão ou à administração de alimento.
• **Conversão alimentar:** capacidade do animal converter a ração ingerida em uma unidade de produto animal.

A alimentação representa aproximadamente 75% do total do custo de produção de aves. Em virtude disso, atenção especial deve ser dada à seleção e custos dos ingredientes fornecidos aos animais.

Quando se fala em comida para galinha, a primeira coisa em que pensamos é o milho. Porém, a alimentação das aves de produção não se baseia apenas no milho, que é uma fonte rica de energia. A ave necessita também de proteínas, vitaminas e minerais para o seu bom desempenho.

Nas aves de produção, a relação energia/proteína deve respeitar as fases de crescimento (ANDRIGUETTO et al, 1983). Observe a Tabela 6.1, que demonstra um exemplo de ração para frangos de corte em que os níveis de energia aumentam e os níveis de proteína decrescem com o avanço da idade.

Tabela 6.1: Níveis de energia e proteína em frangos de corte.

Idade, dias	Macho					Fêmea		
	1-7	8-21	22-33	33-42	43-46	22-33	33-42	43-46
E. Metabolizável, kcal/kg	2.950	3.000	3.100	3.150	3.200	3.100	3.150	3.200
Proteínas	22,04	20,79	19,25	17,86	17,24	18,60	17,39	16,86

Fonte: Rostagno (2005).

A Tabela 6.2 demonstra um exemplo de ração para aves de reposição e poedeiras em que os níveis de energia e proteína decrescem com o avanço da idade.

Tabela 6.2: Níveis de energia e proteína em aves de reposição e poedeiras.

Semanas / Consumo	Aves de Reposição Leves			Poedeiras leves	
	Inicial	Cria	Recria		
	1-6[1]	7-12[1]	13-16[1]	103[2]	112[2]
E. Metabolizável, kcal/kg	2.900	2.900	2.900	2.900	2.850
Proteínas	18,00	16,00	14,00	16,02	15,00

Fonte: Rostagno (2005).

Formulação de ração

No Brasil, as formulações de rações para aves são feitas à base de milho e soja processada. O milho representa a fonte de energia e a soja, a fonte de proteína.



Figura 6.1: Soja e milho
Fonte: <http://www.focuscorretora.com/documents/noticias.php?entry_id=1259007888&title=fechamento-soja-e-milho-cbot>. Acesso em: 19 maio 2011.

O primeiro passo da formulação da ração é estabelecer os fatores que afetam as exigências nutricionais (ROSTAGNO, 2005). São eles:

- raça ou linhagem do animal;
- sexo;
- estágio de desenvolvimento do animal;
- consumo de ração;
- nível de energia da ração;
- disponibilidade de nutrientes;
- temperatura ambiente e umidade do ar;
- estado sanitário do plantel.

O segundo passo é definir as etapas para formular a ração. São elas:

1. Identificar a espécie animal, seu estágio de desenvolvimento, o ambiente (instalações, manejo, temperatura, umidade do ar, nível de tecnologia da granja, estado sanitário do plantel).
2. Retirar, em tabelas apropriadas, as exigências nutricionais da fase em que se vai balancear a dieta.
3. Selecionar, com base em critérios técnicos, os ingredientes que irão compor a dieta.
4. Prefixar os suplementos minerais/vitamínicos e os aditivos de acordo com as recomendações dos fabricantes.
5. Utilizar-se de métodos práticos (sistemas de algébricos, quadrado de Pearson, planilha do excel, software), calcular os percentuais de cada ingrediente na dieta.
6. Verificar os valores dos nutrientes fornecidos na dieta e os das exigências nutricionais.

Tabela 6.3: Sugestão de fórmula de 100 Kg de ração para frango de corte.

Ingrediente	Ração inicial	Ração crescimento	Ração final
Milho grão	54,381	63,051	65,2125
Farelo de soja 45% PB	30,796	27,216	21,372
Farelo de trigo	10,000	4,303	12,00
Calcáreo calcítico	1,299	1,373	1,450
Fosfato bicálcico	1,738	1,670	1,3285
Sal comum	0,403	0,411	0,4058
Dl-metionina	0,117	0,107	0,1211
Caulium ou areia lavada	1,115	1,740	-
Premix mineral	0,050	0,050	0,050
Premix vitamínico	0,100	0,080	0,060
Premix vitamínico	100,000	100,000	100,000

Fonte: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaProducaoFrangosCorteColonialsialimenta.htm>. Acesso em: 3 jun. 2011.

Fabricação, armazenamento e fornecimento da ração

A ração deve ser feita em local apropriado, geralmente em sala ou galpão de fabricação de ração, que deve estar distante dos galpões de criação, e ter acesso restrito de pessoas e animais para evitar contaminações. Os ingredientes, máquinas trituradoras ou forrageiras e misturadores compõem uma sala de fabricação de ração.



Figura 6.2: Máquina forrageira e misturador de ração
Fonte: <http://www.taqi.com.br/product.aspx?id=product=2949&idDept=16630>; <http://www.solostocks.com.br/venda-produtos/agriculture-pecuaria/maquines-agricolas/misturador-de-racao-vertical-para-silagem-de-grao-umido-128139>. Acesso em: 3 jun. 2011.

O armazenamento da ração após seu preparo deve ser em silos ou em sacos apropriados. Toda ração e matéria-prima ensacada devem estar armazenadas sobre estrados de madeira ou outros materiais, favorecendo a ventilação e evitando umidade.



Figura 6.3: Sacos de farelo de soja armazenados na fábrica de ração
Fonte: autoria própria.

Segundo Purina (1994), o excesso de umidade traz como consequência uma diluição do total de nutrientes das rações, reduzindo proporcionalmente seu valor nutritivo, pondo em risco a qualidade e dificultando o manuseio e o transporte. Quanto maior a umidade, mais rapidamente as rações perderão suas qualidades nutritivas, estando mais suscetíveis a desenvolvimento de fungos.

O fornecimento da ração para aves de produção deve ser contínuo, através de comedouros específicos para o tipo de produção e tecnologia empregada.

É muito importante o cuidado em ofertar uma ração bem triturada e sem sujidades. Caso isso aconteça, toda ração deve ser peneirada para melhor aproveitamento das aves.



Figura 6.4: Comedouros com ração suja e ração com grãos inteiros de soja
Fonte: autoria própria.

Fonte: <http://nela-omeucantinho.blogspot.com/2009_02_01_archive.html>. Acesso em: 5 jul. 2011.

Biosseguridade

Vamos começar falando sobre um assunto muito importante que vem ganhando destaque mundial quando se fala em produção animal. A biosseguridade na produção avícola não poderia faltar na nossa disciplina.

As tecnologias empregadas na avicultura moderna facilitam a criação de maior número de aves e em menor área o que leva ao estabelecimento de condições capazes de predispor a ave a diferentes patologias de etiologia infecciosa e não infecciosa (SANTOS; MOREIRA; DIAS, 2009).

O Brasil se destaca como o maior exportador de carne de frango, por trás disso existe um controle de qualidade de produção que abrange todo ciclo de produção, ou seja, desde a seleção do ovo a ser incubado até a ave abatida e embalada.

O comércio internacional exige uma adequação com regras para a produção animal na área de segurança e qualidade do alimento.

Para o controle de doenças nas aves há dois grupos de medidas: as sanitárias e as médicas. A primeira descreve uma série de ações que visam eliminar o agente causador da doença e evitar a contaminação das aves sadias. A segunda medida consiste na terapia ou profilaxia relacionada à doença.

Ao iniciar a atividade da avicultura é importante preestabelecer a biosseguridade do plantel.

O conjunto de práticas ligadas ao isolamento, higiene e vacinação com o objetivo de manter criatórios avícolas livres de doenças define a biosseguridade.

Isolamento: toda criação avícola deve ter acesso restrito de pessoas, animais e outras aves, evitando que agentes infecciosos penetrem no criatório.

Higiene: é uma prática capaz de reduzir a quantidade de microrganismos no ambiente da ave. A limpeza e desinfecção do aviário efetuada logo após a remoção do lote, com as instalações vazias por

duas semanas, muitas vezes são sufi cientes para reduzir a frequência de problemas sanitários (SANTOS; MOREIRA; DIAS, 2009).

Vacinação: seu foco é impedir a multiplicação do agente infeccioso, protegendo a ave de desenvolver a doença ao ser contaminada. O programa de vacinação pode variar de acordo com as necessidades e com a região da granja.

As vias de administração de vacinas nas aves podem ser: água de bebida, ocular, aerossol, membrana da asa, intramuscular, subcutânea, vacinação via embrião também conhecida como in ovo.

Por exemplo, o tipo de vacinação mais comum na produção de frangos de corte é a via água de bebida. Geralmente se utiliza produto inibidor do cloro presente na água, pois este poderia inativar a vacina. Logo em seguida, a vacina é diluída em recipiente apropriado junto à água de bebida.



Figura 7.1: Recipiente para diluição da vacina
Fonte: autoria própria.



Figura 7.2: Oferta da vacina aos frangos nos bebedouros
Fonte: autoria própria.

A vacinação dos frangos deve ser programada. Na vacinação via água de bebida é importante a não oferta de água minutos que antecedem a vacinação para que a se estimule a sede e o tempo de exposição da vacina seja mínimo.



Fonte: <http://www.tecsulninhos.com.br/wp-content/uploads/2011/05/Bioseguran%C3%A7a-011.bmp>. Acesso em: 5 jul. 2011

As matrizes infectadas durante o período de reprodução não demonstram sinais clínicos e alterações na postura, porém transmitem o vírus ao ovo.

O controle é baseado na transferência de imunidade passiva das matrizes à progênie. As matrizes devem ser vacinadas entre 16 e 18 semanas, antes do período de postura evitando a transferência do vírus.

Doenças das aves

Bem, quando falamos sobre a doença das aves, é importante tomar lotes de mesma idade. Segundo o professor Santos et al (2009), novas aves em uma granja é um grande risco, visto que essas aves podem estar doentes ou ser portadoras saudáveis de patógenos.

Vamos agora identificar as principais doenças das aves.

Anemia infecciosa das aves

Também conhecida como anemia infecciosa das galinhas, é uma doença infecciosa viral que provoca crescimento pobre e irregular nas aves.

O vírus ataca as aves causando anemia, aplasia da medula óssea e imunodepressão.

Todas as idades são susceptíveis à infecção, mas a susceptibilidade é maior nas primeiras três semanas de vida. O período de incubação é de 10 a 14 dias.



Figura 7.3: Ave com crescimento irregular
Fonte: <http://www.labmol.ufpr.br/graduacao/Arenivia_Infecciosa_das_Galinhas.pdf> acesso em 10.05.2011.

As matrizes infectadas durante o período de reprodução não demonstram sinais clínicos e alterações na postura, porém transmitem o vírus ao ovo.

O controle é baseado na transferência de imunidade passiva das matrizes à progênie. As matrizes devem ser vacinadas entre 16 e 18 semanas, antes do período de postura evitando a transferência do vírus.

Doença de Newcastle

Doença viral capaz de provocar na ave infecção no sistema digestório, respiratório e neurológico. O período de incubação é de 2 a 15 dias. A transmissão se dá principalmente pelo ar.

Alguns sinais como tosse, espirros, paralisia dos membros, torcicolo, mortalidade elevada, queda na produção e aparecimento de ovos sem casca são comuns na doença de Newcastle (ALBINO; TAVERNARI, 2010).



Figura 7.4: Proventrículo com úlceras e hemorragia e aves jovens com edema de cabeça e com torcicolo
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

São medidas de prevenção a vacinação, desinfecção do galpão, evitar visitas, caixas e equipamentos de outras granjas e a criação de lotes da mesma idade (LANA, 2000).

Bronquite infecciosa das galinhas

Doença aguda viral, altamente infecciosa, infectando os sistemas respiratório, renal e reprodutor da fêmea. Sua transmissão é por contato de aves doentes com sadias. Ataca somente galinhas e de várias idades, porém os pintos são mais susceptíveis e apresentam maior mortalidade.

O período de incubação é de 1 a 11 dias. Os sinais clínicos comuns são espirros, diarreia e ovos com casca mole.



Figura 7.5: Frangos de corte com diarreia e desidratação
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

A prevenção é baseada em medidas sanitárias, lotes da mesma idade e vacinação do lote.

Doença de Gumboro

Também chamada de doença infecciosa da bursal, o Gumboro é comum em aves jovens de 3 a 10 semanas. A doença afeta galinhas e perus.

A ave elimina o vírus para o ambiente com as fezes e o vírus pode chegar pela contaminação da água, ração, equipamentos, insetos e outros animais.

O período de incubação é curto variando de 2 a 3 dias. As aves ficam pálidas, desidratadas e com hemorragia no tecido subcutâneo.



Figura 7.6: Frangas tristes e apáticas. Musculatura da coxa e sobrecoxa com hemorragia
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

Higiene e o uso de vacinas em pintos jovens e em matrizes são algumas medidas de prevenção dessa doença.

Doença de Marek

A doença de Marek é de natureza neoplásica, ou seja, alterações celulares que acarretam um crescimento exagerado das células. Atinge aves jovens e é de transmissão horizontal, por contato direto e indireto.

O vírus causa efeito imunodepressor e, consequentemente, os lotes afetados pela doença se tornam mais susceptíveis a outras enfermidades. A doença apresenta-se na forma cutânea, visceral e neural.



Figura 7.7: Pé com lesões tumorais na pele e úlceras. Fígado com vários nódulos brancacentos de dimensões variadas. Frango com paralisia espástica das pernas, asas e pescoço
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

Vacinação e higiene durante a postura, incubação e manejo são medidas adotadas de prevenção e controle dessa doença. A vacinação é obrigatória em pintos de um dia.

Bouba aviária

Também denominada de varíola aviária, caroço ou pipocas, caracteriza-se por ser uma doença viral contagiosa com erupções na pele. Afeta aves, em geral, de qualquer idade. Apresenta período de incubação de 4 a 10 dias.

A transmissão ocorre por contato direto ou através de vetores biológicos ou mecânicos. Há registros de maior incidência da doença no verão devido à proliferação de moscas e mosquitos.

Lesões nodulares de tamanhos diferentes e de coloração variando de cor de rosa ao cinza-escuro são comuns na bouba aviária. Dependendo da lesão a ave pode morrer por asfixia ou inanição.



Figura 7.8: Pele de regiões desprovidas de penas com lesões nodulares
Fonte: http://www.backyardchickens.com/images/diseases/Pox-1.jpg

A vacinação é indicada em pintos de um dia e em aves adultas. As aves que tiverem em produção de ovos não devem ser vacinadas.

Síndrome da cabeça inchada

De origem infecciosa a síndrome da cabeça inchada afeta o sistema respiratório superior causando edema de cabeça e face em aves jovens e adultas e torcicolo com perda de equilíbrio em aves adultas. A transmissão ocorre pelo ar, equipamentos e trânsito de pessoas em locais contaminados.

O vírus associa-se com infecções bacterianas secundárias, causadas principalmente por Escherichia coli, causando o processo infeccioso.

Os principais sinais clínicos são espirros, conjuntivite, aumento de volume nas regiões periorbitárias, superior da cabeça e inferior da mandíbula. As aves ficam pelos cantos, apáticas e nas reprodutoras observa-se torcicolo.



Figura 7.9: Frango de corte com aumento de volume da parte superior da cabeça. Galinha com torcicolo
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

Como prevenção, deve-se melhorar as condições do ar do interior do galpão, higiene das instalações e minimizar as condições de estresse nas aves.

Salmoneloses

Salmoneloses aviárias são doenças agudas ou crônicas causadas por bactérias do gênero Salmonella. São microrganismos patogênicos para o homem e outros animais, causando doença clínica e intoxicações alimentares. O período de incubação é de 3 a 10 dias.

As aves podem contrair salmonelose via ovo, através do ovário ou penetração da bactéria na casca do ovo, ou via aparelho digestório ou respiratório quando aves infectadas eliminam bactérias junto às fezes que contaminam o alimento, água e ar.

Nos sinais clínicos, observa-se dificuldade respiratória, diarreia branca, articulações aumentadas de volume, torcicolo e paralisia.



Figura 7.10: Frango de corte com torcicolo. Articulações de aves jovens aumentadas de volume
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

Na salmonelose a bactéria se multiplica no ovo, na maionese, na carne e subprodutos, por isso, o controle sanitário nas granjas, nos abatedouros e no armazenamento desses produtos é essencial para a prevenção.

Coriza infecciosa

Coriza infecciosa é uma doença aguda bacteriana das galinhas caracterizada por inflamação catarral da mucosa e das vias aéreas superiores (SANTOS; MOREIRA; DIAS, 2009).

Atinge todas as idades, mas é mais frequente nas fases de crescimento e adulta.

A transmissão é por contato em comedouros, bebedouros ou outros equipamentos contaminados. O período de incubação geralmente é de 1 a 5 dias.

Os sintomas mais frequentes da doença são espirros, secreção nasal e ocular do tipo catarral e inchaço facial. Pode ocorrer uma diminuição na produção de ovos e no consumo de ração.



Figura 7.11: Galinha com seios faciais aumentados
Fonte: http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/atlas/imagenes/respiratorio/RESPIRATORI0104.JPG.

O isolamento, higiene e vacinação são medidas adotadas para o controle dessa doença.

Verminoses

Os vermes são endoparasitas que retiram nutrientes necessários a vida da ave e traumatizam tecidos causando graves lesões. Os parasitas mais importantes para as aves são os nematoides e os cestoides.

Os sintomas clínicos da verminose aparecem quando existem infestações muito grandes como: palidez, fraqueza, diarreia, queda na produção de ovos e ganho de peso.



Figura 7.12: Ave com Intestino delgado com nematoide
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

Para o controle de verminoses se faz uso de vermífugos oferecidos na água ou ração.

Ectoparasitoses

Em criatórios avícolas com manejo sanitário precário é comum a presença de parasitas externos ou ectoparasitas. Os mais comuns das aves são provocados por ácaros, piolhos e argas ou carrapato de galinha.

Esses parasitas afetam a produção de ovos e tornam as aves susceptíveis a outras doenças.

Os sinais clínicos dependem do tipo de parasita envolvido, podendo ocorrer anemia, queda na produção de ovos e de peso, descamação e depenamento na região afetada, inquietude e até a morte da ave.



Figura 7.13: Pele com piolhos-de-galinha
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

]

A higiene das instalações e arredores e o uso de inseticidas são medida de controle e prevenção desses parasitas.

Coccidiose

Doença parasitária que causa moléstias nos intestinos das aves. Causada por um protozoário do gênero Eimeria, as aves adquirem a doença ao ingerir oocistos que podem estar na ração, água e cama.

É uma doença comum em criações soltas em lugares úmidos ou quando alojadas em alta densidade. As aves ficam pálidas com queda na produção, diarreia aquosa ou sanguinolenta e penas eriçadas.



Figura 7.14: Frango de corte com diarreia e desidratação. Reto com conteúdo de sangue e desprendimento da mucosa
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009)

No controle da coccidiose são utilizadas medidas de biossegurança a fim de evitar a entrada de oocistos no galpão, uso de drogas anticoccidianas junto às rações e vacinas.

Raquitismo

O raquitismo é uma doença metabólica generalizada caracterizada por menor mineralização da matriz óssea com redução de cálcio e fósforo. Pode ocorrer devido à pouca ingestão desses minerais ou por problemas metabólicos, desequilíbrio nutricional, endócrino ou fisiológico.

Atinge as aves nas duas primeiras semanas de vida ocorrendo retardo no crescimento, ossos e bicos moles e flexíveis, dificuldade locomotora, articulações aumentadas de volume.



Figura 7.15: Aves jovens com bico mole e flexível
Fonte: Santos, Moreira e Dias (2009).

A suplementação de minerais pode evitar o aparecimento do raquitismo em aves.

Referências Bibliográficas:

Lopes, Jackelline Cristina Ost. Avicultura / Jackelline Cristina Ost Lopes. – Floriano, PI: EDUFPI; UFRN, 2011.

Produção e Manejo

Determinação da linhagem:

A escolha da linhagem depende dos objetivos para os quais serão criados os lotes, que poderão ser para venda de frango vivo, carcaça, cortes, etc, .. Mesmo assim, deve-se considerar que as linhagens que estão no mercado podem apresentar algumas vantagens umas sobre as outras, pois o processo de seleção dessas é contínuo e suas características variam com O passar do tempo.

Qualidade dos pintos:

Deve-se optar por incubatórios idôneos, que apresentem controle sanitário eficiente, visando a aquisição de pintos saudáveis e de boa qualidade.

Os pintos devem ser ativos, apresentar olhos brilhantes, umbigo bem cicatrizado, tamanho e cor uniformes. Caso haja desuniformidade, alojar os menores separadamente. As canelas devem ser

brilhantes e lustrosas, livres de deformidades. A plumagem deve ser seca e macia, sem emplastamento na cloaca.

Os pintos devem ser vacinados contra Marek no incubatório e transportados em caixas desinfetadas com forração nova.

Distância do incubatório:

A distância do incubatório ao aviário não deve ultrapassar a 500 km por via rodoviária ou 12 horas de transporte. Entregas distantes podem prejudicar a qualidade do lote devido à demora no recebimento de água e ração. O ideal é transportar os pintos em caminhões especiais e coloca-los sob a campânula no máximo 12 horas após o nascimento.

CAMA PARA O AVIÁRIO

A cama de aviário é um importante fator que interfere nas condições sanitárias e no bom desenvolvimento do lote. Deve ser de boa qualidade e cobrir o piso do galpão de maneira uniforme, atingindo 5 a 8 em de altura no verão e 8 a 10 cm no inverno. O volume de 1 m3 pode cobrir 20m2 de área, com uma altura de 5 cm.

Devem-se observar as condições da cama, para evitar a formação de placas (cascão) e partes úmidas, causadas pelo acúmulo de fezes e água que cai dos bebedouros. Quando isso ocorrer, removê-las e substituí-las por material novo. Sempre que necessário, revolver a cama de preferência pela manhã, ou em horários de temperaturas mais amenas do dia para que a mesma se mantenha seca e fofa.

Uma cama de boa qualidade deve apresentar as seguintes propriedades:

- partículas de tamanho médio, homogêneas (material picado ou triturado) e livre de partículas estranhas;
- capacidade de absorver a umidade evitando empastamento;
- liberar facilmente a umidade absorvida;
- baixa condutividade térmica (bom isolamento do piso);
- capacidade de amortecimento, mesmo sob alta densidade;
- umidade em torno de 20-25;
- baixo custo e boa disponibilidade;
- livre de fungos e substâncias tóxicas.

Tipos de materiais utilizados

Dentre os materiais utilizados para cama de aviário, os principais são: maravalha, serragem, sabugo de milho triturado, casca de arroz, casca de amendoim, casca de café, palhadas de culturas em geral, fenos de gramíneas e rama de mandioca. Apesar de alguns apresentarem melhores propriedades que outros, a sua utilização depende da disponibilidade na região.

A maioria desses materiais permitem a reutilização por 4 a 7 lotes, desde que garantida sua viabilidade através dos seguintes fatores:

- não terem ocorrido problemas sanitários severos no lote anterior;
- boa qualidade do material utilizado;
- boa condição atual da cama;
- bom preparo e desinfecção da mesma.

Procedimentos para a Reutilização

- Após a saída do lote, retirar todos os equipamentos para limpeza e desinfecção dos mesmos;
- abrir todo o aviário para ventilação;
- retirar as partes empastadas;
- proceder à queima das penas, revolver a cama e queimá-las novamente.
- passar lança-chamas nas telas e paredes do galpão, silo, etc;
- quando possível, remover a cama velha do galpão e amontoá-la em outra instalação para que sofra fermentação;
- se a cama estiver seca, umedecê-la para que atinja 35 a 40 de umidade, para facilitar a fermentação;
- durante o período de amontoamento, que depende da entrada do próximo lote, deve-se lavar e desinfetar o galpão e, se não for possível a transferência da 'cama velha para armazenagem, deve-se amontoá-la no próprio galpão. Nesse caso, a lavagem e desinfecção serão dificultadas;
- no retorno da cama para o galpão, utilizar algum agente desinfetante (ex: cal) que auxilie a secagem da cama;
- revolvê-la várias vezes, até que a umidade atinja 20 a 25;

- quando reutilizar a cama recomenda-se alojar os pintos nos círculos de proteção, com cama nova.

OBSERVAÇÃO: Para reutilização, a cama deve permanecer amontoada por um período mínimo de 8 dias, sendo que o ideal é aproximadamente 21 dias, permitindo uma boa fermentação e um bom vazio sanitário do galpão, que deve ser pelo menos de 10 dias.

Círculo de Proteção

Os círculos de proteção têm como função proteger os pintos de correntes de ar e limitar a área disponível aos mesmos, próxima da fonte de aquecimento, da água e da ração.

Na montagem são usadas chapas de eucatex, duratex, compensado e folhas metálicas. A altura do círculo varia de 0,40 a 0,60 m, cercando cada um deles, uma área de aproximadamente 7 metros quadrados para 500 pintos.

No inverno, recomenda-se a utilização de círculos duplos, ou seja, a junção de dois círculos com capacidade de 500 pintos, os quais passarão a alojar 1.000 pintos.

Recebimento dos Pintos no Galpão

Um a dois dias antes da data prevista para a chegada dos pintos é necessário que se faça uma última desinfecção do galpão e equipamentos, assegurando-se de que estejam em condições de funcionamento, limpeza e em número suficiente.

Duas a três horas antes do alojamento dos pintos é necessário verificar se todas as campânulas estão funcionando e os bebedouros abastecidos.

No momento do recebimento dos pintos, as caixas devem ser descarregadas nos galpões e distribuídas proporcionalmente, próximas aos círculos de proteção.

Ao colocar os pintos sob a campânula, molhar o bico de alguns deles, pois isso servirá como orientação da fonte d'água para os demais.

Retirar imediatamente do galpão as caixas vazias, para que sejam queimadas, se forem de papelão. Se forem caixas plásticas, queimar o papel e/ou a cama contida dentro delas.

Aproximadamente duas ou três horas após a colocação dos pintos sob a campânula, colocar os tomedouros com ração, ou, concomitantemente com a água, se forem pintos oriundos de incubatórios próximos dos aviários.

Registrar as seguintes informações: número de pintos e data do alojamento, ração fornecida, vacina e medicamentos, mortalidade e outras que julgarem importantes.

É possível a ocorrência de canibalismo (hábito de uma ave bicar a outra), que pode ser causado por superlotação, temperaturas elevadas, quantidades insuficientes de comedouros e bebedouros, deficiências nutricionais, alta luminosidade e ventilação precária.

OBSERVAÇÃO: Para um bom desempenho do lote é necessário, além de seguir rigorosamente as orientações dadas, observar os pintos frequentemente para detectar qualquer alteração, especialmente durante os dez primeiros dias de idade.

Aquecimento

Nas primeiras semanas de vida é imprescindível que os pintos tenham uma boa fonte de aquecimento, sendo que, nos primeiros dias, a necessidade é maior, diminuindo à medida em que as aves crescem.

IDADE (dias)	TEMPERATURA (ºC)
1-7	32
8-14	29
15-21	26
22-28	23
29-35	20

FONTE: Sadia S.A. (S.d).

Temperatura para conforto térmico para criação de frangos de corte

O aquecimento pode ser feito por campânulas à gás, a lenha ou elétricas. As campânulas a gás são muito utilizadas, no entanto, no sul do país, onde o inverno é bastante rigoroso, recomenda-se, além do círculo duplo, associar algumas carnpánulas a lenha. Essas têm como objetivo aquecer o ambiente do galpão, fazendo com que ocorra a manutenção da temperatura desejada dentro do círculo de proteção.

O aquecimento deve ser iniciado pelo menos 3 horas antes da chegada dos pintos. No inverno, como a diferença entre a temperatura ideal para o pinto e a temperatura ambiente é muito grande, deve-se manter o aquecimento nas horas mais frias do dia, pelo menos até 15-20 dias de vida, podendo variar em função do clima. No verão, pode ser dispensado a partir da segunda semana de vida ou usado apenas nas horas mais frias.

O controle da temperatura pode ser feito por um termostato ligado à campânula, com um termômetro a 5 cm acima da cama e a 30 em da lateral interna do círculo de proteção ou ainda com base no comportamento dos pintos, baixando ou levantando as campânulas em relação a cama.

Se as aves apresentarem asas e pescoço estendidos ou bicos abertos, não ligue as campânulas. Abra um pouco as cortinas para melhorar a ventilação.

A abertura do círculo de proteção é feita gradativamente, a partir do 3º dia, podendo ser aberto diariamente conforme o comportamento e crescimento dos pintos. Os círculos devem ser retirados após 7 a 8 dias no verão e 10 a 12 dias de vida no inverno. O espaçamento entre comedouros e bebedouros deve ser feito ao mesmo tempo da abertura dos círculos, de forma a deixá-los equidistantes uns dos outros para favorecer o acesso das aves.

Aconselha-se, no inverno, que os comedouros e bebedouros fiquem mais próximos à campânula para manter a temperatura da água em torno de 15 a 20 graus, evitando quedas no consumo de água e consequentemente no de alimento, devido ao frio.

Geralmente os círculos de proteção são montados na região central e longitudinalmente no galpão. No entanto, em regiões de inverno rigoroso sugere-se concentrá-los em uma das extremidades e utilizar cortinas duplas.

OBSERVAÇÃO: As cortinas internas devem ser fixadas na parte superior de cada uma das laterais, próximas da tela, e uma na transversal dividindo o galpão pelo meio, do oitão ao piso. Essas cortinas têm como função reduzir a área para aquecimento e evitar as perdas de calor com o exterior do galpão.

Manejo das Cortinas

Normalmente o material utilizado para cortina externa é a ráfia, que deve ser fixada na parte inferior do galpão no nível superior da mureta.

No momento da chegada dos pintos, as cortinas devem estar em perfeito funcionamento. O manejo é determinado conforme a temperatura ambiente, umidade e, principalmente, de acordo com a idade das aves.

Recomenda-se deixá-las levantadas nos primeiros dias de vida, para manter a temperatura, baixando-as nos dias mais quentes. Nunca baixá-las de uma só vez, para evitar mudanças bruscas de temperatura, e a excessiva incidência de sol no interior do galpão. Se o aviário estiver abafado ou cheirando amônia, principalmente durante d manhã, devem baixar as cortinas preferencialmente do lado que não recebe vento, para que se realize a troca de ar, sem prejudicar os pintos.

As cortinas devem ser baixadas para evitar o excesso de poeira e gases no interior do galpão, quando houver necessidade de revolver a cama. Nas idades menos críticas da criação (após o empenamento das aves), deve-se levantá-las somente nas horas mais frias ou durante chuvas ou ventanias.

No inverno as cortinas laterais internas devem ser manejadas em conjunto com as externas. Nos horários de frio intenso, arribas devem ficar estendidas. Em temperaturas amenas deve-se manejar apenas com a cortina externa, e nos horários mais quentes do dia pode-se levantar também a cortina interna de forma a propiciar conforto aos animais e permitir a saída dos gases e poeira, principalmente quando for necessário mexer a cama.

OBSERVAÇÃO: O manejo correto das cortinas, merece especial atenção do criador, pois reduz a ocorrência de uma série de problemas que podem prejudicar o bom desenvolvimento do lote.

Iluminação

Existem vários programas de luz utilizados na criação de frangos de corte com finalidade de estimular o consumo de alimento (ração e água), melhorar o crescimento e adaptá-los ao ambiente nos primeiros dias de vida.

Esses devem ser determinados em função da linhagem, região, estação do ano, desempenho do lote e do manejo pré-determinado pelo produtor.

Estão relacionados a seguir três programas, usualmente utilizados na avicultura de corte pressupondo a complementação da luz do dia com luz artificial.

a. Fornecimento de 18 horas de luz por dia.
Ex: acender às 4 horas e apagar ao clarear do dia, acender ao entardecer e apagar às 22 horas.

b. Fornecimento de 20 horas de luz por dia.
Ex: acender às 22 horas e apagar ao clarear do dia. Este programa, quando feito manualmente, favorece ao produtor ligar e desligar as luzes à noite.

c. Fornecimento da luz diária mais o controle intermitente à noite.
Ex: deixar 1 hora escura e 3 horas de luz. Esse é denominado programa intermitente, e é um programa que exige a utilização de temporizador.

Em qualquer um dos programas mencionados, inicia-se com 23 horas de luz contínua e 1 hora de escuridão. Esta iluminação deve ser reduzida gradativamente 2 horas por dia durante a primeira semana até atingir a quantidade de luz natural.

A hora escura tem por objetivo condicionar as aves a futuros cortes de energia elétrica, evitando o amontoamento.

Podem-se utilizar programas especiais nas seguintes situações:

- Nos meses de verão, quando o calor é muito intenso, de modo a favorecer o consumo das aves nas horas menos quentes do dia, e à noite;
- Em lotes com incidência de morte súbita ou de ascite, para controlar o consumo das aves em determinadas fases da criação.

As lâmpadas devem ser substituídas imediatamente quando queimadas e limpas a cada final de lote.

A quantidade de lâmpadas a serem instaladas é determinada a partir da área do galpão e distribuídas uniformemente para fornecer, na primeira semana de idade, 1 0-15lúmens/m^2.

Bebedouros

Nos primeiros 11 dias usar bebedouro tipo pressão com capacidade de 3 litros de água, na proporção de um bebedouro para 80 pintos. É indispensável que contenham água fresca e limpa, devendo ser trocada pelo menos duas vezes ao dia para evitar o aquecimento, e realizar a limpeza do bebedouro. Do 4Q ao 11 Q dia os bebedouros deverão ser substituídos gradativamente pelos bebedouros pendulares ou tipo calha. Os pendulares permanecerão na mesma proporção (um bebedouro para 80 pintos), porém, o tipo calha deverá ser de 2,6 cm por ave ou 80 a 100 aves por melro de calha até a idade de abate.

A limpeza deve ser feita diariamente para evitar o acúmulo de ração, pó e excreções das aves no fundo dos bebedouros, garantindo a qualidade da água.

Para os bebedouros pendulares preconiza-se uma regulagem que o pinto possa beber confortavelmente de forma que, a partir de 15 a 20 dias, a base superior do bebedouro esteja à altura de Sem do dorso da ave, de acordo com o seu desenvolvimento (para evitar o desperdício de água, empastamento e apodrecimento da cama).

Água

O baixo consumo de ração pelas aves pode estar relacionado com o insuficiente consumo de água, o que significa perdas para o criador. Uma ave bebe 2 a 3 litros de água para cada kg de ração consumida. O consumo de água varia conforme a idade, a temperatura, e o tipo de ração.

O controle da temperatura da água nos bebedouros é muito importante, devendo ser mantida em torno de 18º C, principalmente no verão.

Em qualquer fase da criação deve ser abundante, limpa, fresca, de boa qualidade e isenta de microrganismos patogênicos. Para tanto são necessários exames microbiológico e mineral da mesma. Contudo, recomenda-se o uso de 0,3 g de cloro (Hipoclorito de Sódio) em 1000 litros de água para garantir a saúde dos animais.

A fonte de água deve ser protegida para evitar contato com o meio, caso contrário poderá atuar como um vetar de doenças. A cada lote deve-se lavar e desinfetar a caixa d'água e os canos condutores até o aviário.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Comedouros

Tipo bandeja

Esse tipo de comedouro é utilizado nos primeiros 11 dias de vida, na proporção de 6 para 500 pintos ou seja 80 pintos por comedouro.

Os pintos, ao entrarem no comedouro para se alimentarem, sujam a ração, sendo necessário peneirá-la duas vezes por dia, retirando-se fezes e partículas de cama. Recomenda-se mexer a ração de 5 a 6 vezes por dia, principalmente nos primeiros dias de criação, para estimular o consumo.

Para tanto, recomenda-se o fornecimento da ração diária, em maior número de vezes e em quantidades menores.

Para evitar que a fermentação das placas formadas pela umidade prejudique as aves, devem-se trocar ou lavar as bandejas, devolvendo-as limpas e secas. Para evitar que os pintos pousem dentro das mesmas, recomenda-se a partir do 5º dia retirá-las à noite, devolvendo-as de manhã.

Do 4º ao 11 º. dia de idade esses comedouros deverão ser substituídos gradativamente pelos automáticos ou tubulares, tipo calha ou corrente, ou outro comedouro, os quais permanecerão até o final da criação do lote.

Tipo tubular ou semiautomático

Deve ser utilizado a partir do 1111 dia de idade e possui capacidade para 40 aves. Devem ser distribuídos em fileiras equidistantes 2 m um do outro, para facilitar o abastecimento (manual) e o acesso das aves.

Preconiza-se para sua regulagem, que a borda do prato esteja sempre acima da base inferior do tubo, para permitir a passagem moderada da ração evitando desperdícios.

Os tratadores devem bater os comedouros para que a ração desprenda das paredes laterais. Essa prática permite manter a quantidade ideal de ração disponível e estimular o consumo.

Tipo Calha ou Corrente

São muito utilizados em galpões com 12 m de largura por 100 a 150 m de comprimento e permite o acesso de 40 aves por metro de calha, ou seja, uma área para 4,5 a 5 cm por ave (considerando-se os dois lados da calha). Nesse caso é necessário dispor paralelamente 4 linhas de comedouros, de forma a dar espaçamento equidistante entre as mesmas, para facilitar o acesso da ave à alimentação. O comedouro deve ficar ligado tempo suficiente para que as correntes dêem uma volta completa pelo interior do galpão.

Tipo Helicoidal

Estes comedouros possuem bandejas semelhantes aos comedouros tubulares, as quais são abasteci das automaticamente, através de espiral que, por meio de um tubo, conduz a ração diretamente às bandejas.

A capacidade desses comedouros é semelhante do tipo tubular e a disposição à do tipo calha. Faz-se necessário, portanto, observar que todas as bandejas sejam abastecidas.

Regulagem da altura do comedouro

A regulagem da altura dos comedouros deve ser feita a cada dois a três dias para acompanhar o crescimento das aves. Aconselha-se que a borda superior da calha do comedouro coincida com o dorso das aves. Em lotes desuniformes, considerar a altura do dorso das aves de porte médio.

OBSERVAÇÃO: De maneira geral, a ração deve ocupar até 1/3 da altura da borda dos comedouros para evitar o desperdício de ração, que pode atingir até 25 quando esses estiverem completamente abastecidos, influenciando decisivamente a conversão alimentar do lote.

Edificações para Frangos de Corte

A escolha das edificações para criação de frangos de corte é um problema complexo, que inicia com o conhecimento detalhado do clima da região e termina com um estudo da viabilidade econômica do modelo proposto.

O projeto de edificações avícolas deve ser elaborado após um estudo micro-climático da região onde será implantado o aviário. Este estudo permite avaliar as possibilidades do emprego de materiais de construção para obtenção do ambiente desejado, onde os animais terão condições de manifestar todo seu potencial genético.

No Brasil, grande parte das edificações para a produção de frangos de corte são abertas, o que condiciona o ambiente interno das instalações às condições climáticas externas.

A tecnologia disponível, hoje, permite simular, através do computador, as possíveis variações climáticas na região e os diferentes materiais de construção a serem usados no projeto, avaliando-se desta maneira o desempenho térmico da edificação antes da sua construção.

Sugestões para a construção de aviários

Nas condições de clima quente, que é um dos maiores problemas para a produção de frangos de corte no Brasil, os projetistas devem ter um cuidado especial na definição do modelo da edificação e na escolha dos materiais de construção.

- As edificações devem ser posicionadas com seu eixo maior em relação à linha Leste-Oeste, ou seja, a linha que representa o percurso diário do sol. Esta varia em função da latitude local, apresentando um ângulo de defasagem em relação à linha que define o Norte magnético. Esse ângulo deve ser determinado para o correto posicionamento dos prédios.
- A localização dos prédios deve ser em local alto, seco e bem ventilado.
- O afastamento entre as edificações, ou edificações e obstáculos, para a obtenção de uma boa ventilação natural deve obedecer à seguinte equação:

D= 5 x H
D = Distância recomendada (m)
H = altura máxima do obstáculo (m)

Exemplo de Cálculo:
Aviários com altura máxima do solo à cumeeira de 6 m, devem ter o seguinte afastamento um do outro:
H = 6 m (altura máxima/aviário)
0= 5 x H
D = 5 x 6
D = 30 m
Então, 30 m é a distância mínima de afastamento entre os aviários.

OBSERVAÇÃO: Não se aconselha a construção de aviários no pé de morros ou montanhas, pois a ventilação natural da edificação ficará prejudicada.

- Para se obter maior conforto térmico, as edificações com telha de barro devem ter o pé-direito com altura mínima de 2,80m e as de telha de fibrocimento, 3,50m.

Nos dois extremos do galpão devem-se prever portões de 4,00 m de largura por 3,00 m de altura. Essa altura deve ser de 3,50m, se prevista a entrada de caminhões ou carretas para facilitar o manejo dos frangos, descarga de maravalha e retirada da cama. Deve-se prever uma porta de 1,00 m de largura por 2,20 m de altura, colocada na entrada principal do galpão, para facilitar o fluxo de pessoas.

- Recomenda-se a instalação de silos para ração fora do aviário, posicionados em um dos extremos e o uso de alimentação por tuboflex no interior. Na instalação de silos no interior dos aviários, deve-se colocá-las no extremo do galpão, quando usar comedouros automáticos, e no centro, para o uso de comedouros tubulares com alimentação manual.
- Com a finalidade de facilitar o manejo padronizaram-se as edificações para frangos de corte com 12 m de largura e o comprimento podendo variar entre 50 e 150 m.
- As telas colocadas nas laterais do prédio têm como finalidade proteger a cortina e não permitir a entrada de pássaros no interior do aviário.

Recomenda-se que a malha da tela lateral seja de 30 mm, fio número 16.

Atualmente as telas de PVC (plástico) estão tendo boa aceitação por não enferrujarem, não provocarem rasgos nas cortinas, terem maior durabilidade e possibilidade de reaproveitamento.

- A mureta nas laterais pode ser de alvenaria ou concreto e deve ter altura em torno de 0,40 m.
- Para construir o piso do aviário de forma econômica, sugere-se nivelar o terreno, colocar uma camada de brita de 3 a 5 cm e sobre ela colocar uma camada de argamassa de cimento e areia no traço em volume de 1 :5. No caso da circulação de caminhões pesados no interior do aviário, deve-se construir a parte central em concreto, no traço em volume de 1 :3:5 (cimento, areia e brita).
- A área de piso recomendada para frangos de corte, em aviários com ventilação natural em climas quentes é de 10 a 12 frangos por m2; para climas frios é de 12 a 14 frangos por m2. Recomenda-se que o piso tenha um caimento de 1% do centro do aviário para as laterais, deixando-se apenas pequenas aberturas nas muretas laterais para a saída d'água.

- Para evitar excessiva umidade no piso do galpão é necessária uma boa drenagem em torno do mesmo. Em aviários com piso de chão batido recomenda-se o rebaixamento do lençol freático através da drenagem no interior do galpão, além da drenagem externa.

Galinhas Poedeiras[43]

Para obtenção das metas de produção propostas, as aves devem ser submetidas a manejo sanitário, de arraçoamento, de equipamentos e de iluminação adequados, conforme exigido para galinhas de outras linhagens comerciais de ovos castanhos.

Para monitorar apropriadamente o peso corporal, deve-se pesar individualmente e aleatoriamente cerca de 10% ou 25 aves de quatro locais diferentes dentro do aviário, a cada duas semanas, a partir da 4ª semana de idade. Pelo menos 80% das aves devem estar dentro do intervalo que contêm a média do peso ±10%. Se 20% dos pesos ou mais estiverem fora do intervalo, deve ser imediatamente determinada a causa, verificando possíveis problemas de parasitismo, doenças, superpopulação, calor, frio, desnutrição e debicagem mal feita. As aves devem ser debicadas no 8º dia de idade.

A alimentação deve ser baseada no crescimento da ave, observando-se o estágio de desenvolvimento (peso corporal, uniformidade e maturidade sexual).

Na cria e recria, devem ser observadas as sugestões considerando que frangas muito leves devem ser colocadas em um plano de nutrição melhor (isto é, adiantar de uma até três semanas a tabela de arraçoamento conforme o caso) até que estas alcancem o peso meta. Para frangas acima do peso, proceder o inverso (isto é, retardar os aumentos semanais de ração).

Nos sistemas de criação à solta, as frangas somente deverão ter acesso ao piquete a partir dos 28 dias de idade, quando o empenamento estiver adequado. Nesse caso, a alimentação e a água deverão ser fornecidas dentro do aviário. Para o atingimento das metas de desempenho estabelecidas para a poedeira, deve-se seguir os requerimentos nutricionais e curvas de desempenho

Os alimentos alternativos (aqueles que são produzidosna propriedade e estão disponíveis por algum período) podem ser utilizados para a alimentação das aves, na quantidade de 30 gramas/ave/dia. Em geral, estes alimentos são sobras de hortaliças, capins, tubérculos (mandioca, batatas, etc.) e inclusive folhas de árvores ou frutíferas como, por exemplo, bananeiras. Tais alimentos, além de nutrir, proporcionam bem-estar às aves, dando uma sensação de saciedade, tornando-as mais calmas (menos agressivas). Evidentemente, deve-se evitar alimentos desconhecidos ou mal conservados que podem ser tóxicos para as aves.

Utilizar densidade de 7 aves/m² no galinheiro e de, no mínimo, 0,5 m²/ave nas áreas de piquetes. É interessante fazer o rodízio dos piquetes para evitar que as aves destruam completamente a vegetação, e também para promover a descontaminação do piquete pelos raios solares durante o vazio sanitário, que ocorre durante o rodízio.

Os equipamentos devem ser manejados de acordo com o estágio de desenvolvimento das aves, observando-se as recomendações dos respectivos fabricantes.

No manejo sanitário, deve-se combinar o controle de higiene da granja com a sorologia para estabelecer o programa de vacinação. Sugere-se um programa de vacinação, lembrando que este deve ser ajustado de região para região a fim de dar maior segurança aos planteis, de acordo com os desafios de cada região. Ecto e endoparasitas devem ser monitorados e combatidos seguindo recomendação do responsável técnico do estabelecimento.

Aves poedeiras são sensíveis ao número de horas-luz fornecido. Recomenda-se fornecer 24 horas de luz no 1º dia de vida, reduzindo-se 2 horas de luz para cada dia, até atingir luz natural, mantendo-as apenas com iluminação natural até 10 semanas de idade. De 10 a 18 semanas de idade, manter luz natural para épocas de fotoperíodo decrescente (jan-jun), e luz constante de 13 a 14 horas (natural + artificial) para épocas de fotoperíodo crescente (jul-dez). A partir da 18ª semana de idade, fornecer luz artificial crescente (com aumento de no máximo 30 min/semana) até atingir 16 horas de luz por dia, mantendo-se este fotoperíodo constante até o final do período produtivo.

[43] *https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Manual+Poedeira+051+Embrapa.pdf*

19. Noções de fertilidade do solo.

AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Amostragem consiste em obter uma porção (elementos ou indivíduos) representativa de uma população em estudo. **População** é qualquer conjunto de elementos ou indivíduos que tenha, entre si, uma característica em comum. As populações podem ser **homogêneas**, quando constituída de elementos ou unidades idênticas, ou **heterogênea**, quando constituída de elementos que diferem entre si.

Para populações homogêneas, a informação de apenas um elemento pode ser extrapolada para toda a população, sem a possibilidade de erros, enquanto que no caso de populações heterogêneas, tal procedimento não satisfaz. Nesse caso, quanto maior a heterogeneidade da população, maior deverá ser o número de elementos a serem amostrados para a obtenção de uma estimativa que aproxime do verdadeiro valor médio (parâmetro) para uma determinada característica da população em estudo.

Neste segundo caso encontram-se os solos, que são populações de pedons, que variam intensamente a curta distância, tanto em superfície como em profundidade.

A amostragem tem então como finalidade estimar os parâmetros de uma população com uma precisão que satisfaça às necessidades do uso das informações ou do estudo específico, a um custo mínimo.

Objetivos da amostragem

As técnicas de amostragem de solos devem ajustar-se às necessidades dos estudos nos campos da gênese e classificação, da química, da fertilidade, da microbiologia, considerando-se os objetivos para os quais destinam os resultados das análises. Por exemplo, se serão utilizados para pesquisas ou para assistência a agricultores.

Assim, em trabalhos de gênese e classificação de solos, os pedons são caracterizados morfológica, mineralógica, física e quimicamente. Para isto, seleciona- se um perfil representativo, do qual retiram-se amostras em cada um dos seus horizontes ou camadas.

Em trabalhos de pesquisa em química e em fertilidade de solos, em alguns casos, procura-se estudar as relações entre características edáficas (por exemplo, quantidades e formas de ferro e sua influência na disponibilidade de fósforo). Nesses estudos o que interessa é ter um conjunto de amostras que se distribuam adequadamente em toda a amplitude de variação das características que se quer relacionar, sem importar se definida amostra é representativa, ou não, de certa população. Neste caso, tomam-se amostras de pedons ou conjuntos de pedons específicos.

Em outros casos as características determinadas analiticamente na amostra serão generalizadas para um determinado conjunto de pedons (unidade de amostragem ou extrato relativamente homogêneo em relação a topografia, vegetação, cor, textura e umidade) dos quais a amostra deve representar as características médias. Desta forma, a amostra deve ser representativa da unidade de amostragem ou extrato. Nesta situação se encontram as amostragens para a avaliação da fertilidade do solo com o propósito de prestar assistência técnica aos agricultores.

Na avaliação da fertilidade de um solo é necessário o conhecimento de níveis ótimos (níveis críticos) de nutrientes no solo para que não haja limitação da produção pela sua fertilidade. Estes níveis ótimos permitem que os nutrientes em níveis inadequados sejam corrigidos pela adubação. Torna-se, então, necessário analisar o solo a ser cultivado, o que será possível com a obtenção de uma amostra representativa do solo.

Considerando que as análises são feitas a partir de amostra estas devem ser o mais representativas possíveis da população porque nenhum resultado é melhor que o verdadeiro resultado da amostra, portanto, nada que seja realizado no laboratório melhora a qualidade do resultado por sobre a qualidade da amostra.

A variabilidade do solo

O solo como um corpo tridimensional apresenta suas características químicas (teor de elementos, por exemplo) e físicas (textura, por exemplo) distribuídas de uma maneira não uniforme, tanto superficialmente como em profundidade.

Apostila gerada especialmente para: ROBERTO LIMA DA SILVA 714.586.382-00

Superficialmente as variações ocorrem em grandes e pequenas distancias, compreendendo macro e micro variações, respectivamente.

As macro variações caracterizam-se por mudanças morfológicas e/ou mineralógicas e/ou físicas e/ou químicas dos pedons que se manifestam como unidades superficiais que permitem subdividir uma paisagem (área) a ser amostrada, em **extratos ou unidades de amostragem** mais homogêneas possíveis.

O processo de estratificação é feito considerando-se a uniformidade da vegetação, da topografia, da drenagem, da cor do solo, da textura, e independe da área (tamanho) que possa ocupar cada **estrato** ou **unidade de amostragem**. Ao se fazer a estratificação, elimina-se, em parte a macro variação superficial que há nos solos.

A **vegetação** é um dos principais fatores de estratificação, porque ao mesmo tempo em que é um fator pedogenético, permite estimar as diferenças entre solos. Para fins de amostragem de solos devem ser consideradas a vegetação passada, a atual e também as culturas a serem realizadas.

A **topografia** é um fator tão importante que poderá determinar a presença de diferentes solos, por exemplo em nível de grande grupo, além de determinar variações em fertilidade e de disponibilidade de água.

A **cor do solo** pode indicar diferenças no material parental, na quantidade e qualidade de matéria orgânica, nos teores de Mn, Fe e Al.

A **textura,** que é de difícil avaliação, deve ser considerada com muito cuidado para não agrupar unidades de solo de textura diferente. A textura, além de influenciar na variabilidade das características químicas dentro das unidades de amostragem, será considerada como um critério específico na interpretação dos resultados e na recomendação do uso de fertilizantes.

Em outro nível, as microvariações referem se a diferenças nas características dentro das unidades de amostragem ou extratos, verificadas à pequenas distancias (da ordem de a centímetros).

A variabilidade das características químicas a curta distância dentro de uma unidade de amostragem é intensa. Esta variabilidade é inerente à gênese do solo, mas é acentuada pela decomposição localizada de resíduos orgânicos e aplicação localizada de fertilizantes. Assim, esta variabilidade é mais intensa em solos agricultados e em solos sob pastagem do que sob as vegetações naturais (mata, cerrado, campo etc).

Da mesma forma ela é mais intensa em solos argilosos do que em solos arenosos e mais em solos aluviais do que em solos das encostas e do topo da paisagem. Deste modo, pode se assumir o solo como um conjunto de pedons com baixos, médios e altos teores de determinado nutriente, distribuídos aleatoriamente. Deste complexo de pedons com fertilidade diferente, o sistema radicular das plantas integra todos os componentes e a cultura desenvolve-se de acordo com a fertilidade média do solo.

Portanto, com a amostragem de solo para avaliação da fertilidade, procura-se estimar a fertilidade média do estrato. Diante das micro variações, para obter-se esta estimativa várias amostras, **denominadas de amostras simples**, devem ser tomadas do estrato.

A intensidade da micro variação na unidade de amostragem é acentuada pelos fatores mencionados anteriormente, mas depende intrinsecamente, da característica avaliada. Em razão da escala de distância em que as micro variações ocorrem, estas não dependem da extensão da unidade de amostragem. Os valores de coeficiente de variação, como medida da variação, para algumas características químicas de diferentes solos são apresentados no Quadro 4. Observe que em todas as situações a característica fósforo é a que apresenta maior variabilidade.

Quadro 4. Coeficientes de variações (%) para algumas características medidas em amostras de diferentes solos.

Solo	Características							Fonte[1/]
	P	K	Ca	Mg	Al	MO	pH	
PV - terraço (Viçosa)	142	83	17		37	-	5	1
PV - encosta (Viçosa)	62	119	43		36	-	4	1
LR - Cascável (PR)	101	32	89	52	40	11	7	2
LV - P. Grossa (PR)	27	29	29	44	15	14	4	2

[1/] 1. BARRETO et al, 1974; 2. ALVAREZ & CARRARO, 1976

VAN DEN HENDE & COTTENIE (1960) encontraram para amostras compostas de cinco amostras simples coeficientes de variações de 2 a 30 % para características de solos da Bélgica, observando a mesma ordem:

$$P > Mg \cong K \cong Ca \cong > pH$$

Estes autores observaram, ainda, que os valores de uma característica variam em função da textura e do tamanho da amostra (número de amostras simples por amostra composta) (Quadro 5)

Quadro 5. Coeficiente de variação para fósforo em amostras de solo composta com diferente número de amostras simples.

Nº de amostras simples	Textura	
por amostra composta	Argilosa	Arenosa
5	58,0	17,6
10	14,2	12,3
15	13,9	7,5

A heterogeneidade existente no solo faz com que sejam retiradas de áreas estratificadas (unidades de amostragem) um certo número de amostras simples para formar uma amostra composta. E forma-se uma amostra composta em cada unidade de amostragem.

Em razão desta heterogeneidade surge a indagação: com qual número de amostras simples tem-se a melhor estimativa dos parâmetros que caracterizam a fertilidade da unidade amostrada.

Sobre o número de amostras simples por extrato, ALVAREZ V. & CARRARO (1976) verificaram que além de levar-se em consideração as características em estudo, deve considerar a variabilidade do solo, em função dos fatores já mencionados. **Portanto, é importante ressaltar que o número de amostras simples deve variar em função da intensidade de variação e não da área das unidades de amostragem**. Esta observação confirma a informação de VAN HENDE & COTTENIE (1960) que verificaram a necessidade de se retirar de uma unidades de amostragem o mesmo número de amostras simples, independentes da área ocupada por estas unidades, quando suas variabilidades eram semelhantes.

O número de amostras simples é determinado experimentalmente, para atingir- se uma determinada percentagem de variação em torno do resultado analítico médio verdadeiro, que corresponde ao erro de amostragem. A medida que se aumenta a tolerância deste erro reduz o número de amostras simples requeridas para se estimar uma característica, conforme ilustram os dados adaptados de BARRETO et al (1974) apresentados no Quadro 3. No entanto, conforme ilustra a Figura 2, a redução da percentagem de variação do erro a partir de um determinado número de amostras simples é muito pequena.

A variabilidade vertical do solo deve-se a presença das camadas e/ou horizontes, que geralmente apresentam transições paralelas à superfície. Estas transições muitas vezes são abruptas, razão pela qual, diferenças de poucos centímetros em profundidade, leva à amostragem de diferentes horizontes.

Para evitar-se a influência da variabilidade em profundidade as amostras simples em uma unidade de amostragem devem ser coletadas à uma mesma profundidade do solo.

Resume-se que, para evitar as grandes variações da paisagem (macro variações) procede-se a sua estratificação (demarcação de unidade de amostragem ou estratos). Para evitar a intensa variação em superfície e a curta distância dentro da unidade de amostragem, faz a coleta de um determinado número de amostras simples para constituir uma composta. E para evitar a variação em profundidade, as amostra simples devem ser coletadas a uma mesma profundidade.

Considerando que a amostra composta esta substituindo 'n' amostras simples para então obter a média aritmética para os valores das características analisadas, ressalta-se que as amostras simples devem apresentar o mesmo volume de solo.

Quadro 6. Número de amostras simples por extrato para atingir diferentes níveis de erro de amostragem (valor f).

Valores de f (%)	pH	P	K	Ca+Mg	Al
5	3	601	2226	298	204
10	1	149	557	75	51
20	1	38	139	19	13
40	1	10	35	5	4

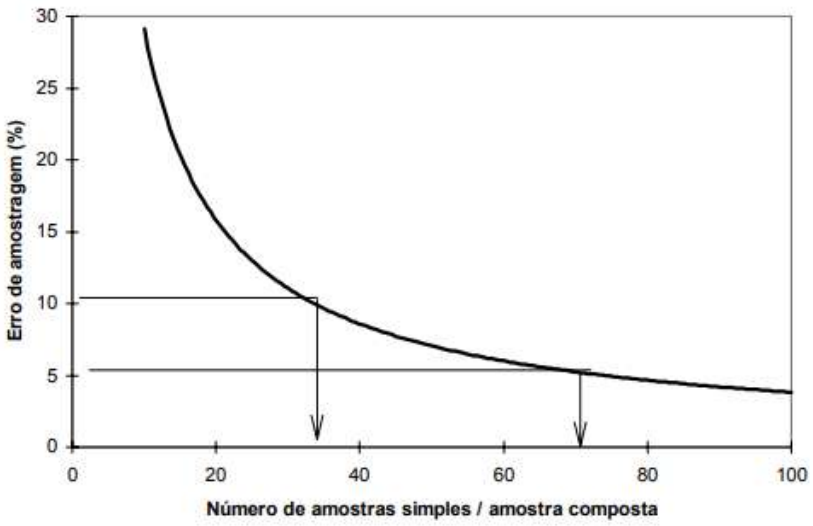


Figura 12. Variação dos erros de amostragem em função do número de amostras simples por amostra composta.

A amostragem

Diante as considerações sobre a variabilidade do solo, trataremos a seguir de aspectos específicos da amostragem para a avaliação da fertilidade do solo.

O primeiro passo no procedimento da amostragem é a estratificação da paisagem, com o propósito de reduzir a heterogeneidade do universo, controlando as macro variações. Os principais fatores a serem considerados na estratificação são a vegetação natural, o relevo, o uso passado atual e futuro e características do solo como textura e cor. Não há uma indicação de **tamanho** (m^2 ou ha) para cada extrato ou unidade de amostragem. Recomenda-se, no entanto, que, extratos muito grandes sejam subdivididos em subestratos para facilitar a operação de amostragem. Assim, para grandes unidades de amostragens áreas entre 10 e 20 ha são consideradas as mais adequadas.

A definição do número de amostras simples por extrato é a preocupação seguinte. De modo geral, recomenda-se a coleta de 20 a 40 amostras simples por unidade experimental (ALVAREZ V. & CARRARO, 1976; BARRETO et al., 1974; JACKSON, 1970), A escolha do número exato de amostras simples dependerá das condições que determinam a intensidade de variabilidade (micro variações) do extrato. Assim dependendo das características a analisar deve se decidir por um maior número de amostras simples em áreas de pastagem e intensamente agricultadas, do que em áreas com vegetação natural ou com exploração florestal.

Outro aspecto importante é a profundidade de amostragem. Esta deve ser definida considerando a cultura que esta sendo ou vai ser realizada no terreno. Deve- se considerar a camada de solo que será explorada pela maior porção do sistema radicular da planta para a absorção de nutrientes. Um critério prático para definir a espessura da camada é saber até que profundidade será preparado o terreno para o plantio. Para cultivos de ciclo curto usualmente amostra-se a camada de 0 a 20 cm. Para pastagem recomenda-se a amostragem de 0-10 cm. Para culturas perenes, como café e essências florestais a profundidade poderá ir ate 40 ou 60 cm. Nestas situações a amostragem deve ser feita por camadas, como por exemplo: de 0 a 20 cm; 20 a 40 cm e 40 a 60 cm, constituindo-se uma amostra composta por camada.

Outro aspecto importante a ser considerado é a distribuição dos pontos de coleta das amostras simples dentro do extrato. É fundamental que os pontos de coleta estejam distribuídos por toda a área para que a amostra composta seja representativa do extrato. Recomenda-se que a escolha dos pontos seja ao acaso, percorrendo em zigue-zague toda a área da unidade de amostragem, conforme ilustra Figura 13. Apesar da localização aleatória dos pontos de amostragem devem-se evitar acidentes estranhos na área, tais como formigueiros, cupinzeiros, locais de queimada e deposições de fezes em pastagens. Além deste aspecto os resíduos vegetais sobre o solo devem ser removidos no ponto de coleta.

Considerando que a adubação acentua as micro variações, cuidados especiais devem ser tomados na amostragem de área com cultura estabelecida, ou intensamente cultivada. Para tanto se sugere distribuir os pontos de coleta das amostras simples entre a área de influência direta do fertilizante e a área não afetada.

A retirada da amostra simples é feita utilizando-se enxada, enxadão, pá ou instrumentos próprios denominados de trados ou sondas ilustrados na Figura 14. Independente ao instrumento a ser utilizando e a padronização do volume de solo coletado em cada amostra simples. Maiores cuidados são requeridos quando utiliza-se enxada, enxadão ou pá. Com a utilização de sondas o volume de solo em cada amostra é mais uniforme.

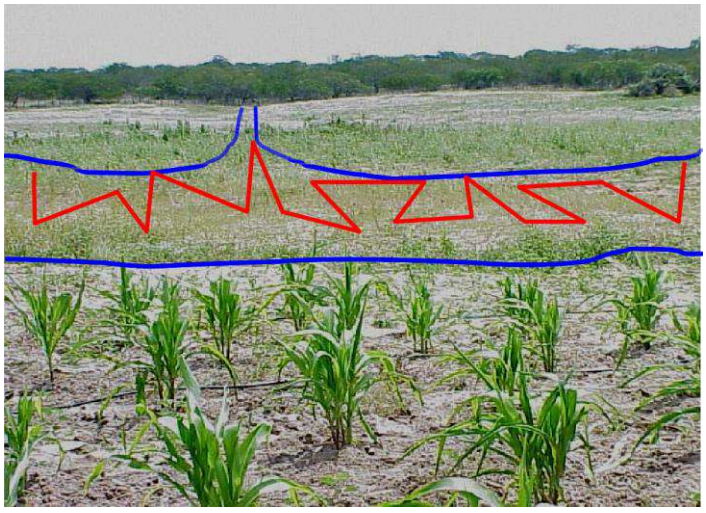


Figura 13. Esquema de distribuição aleatória dos pontos de coleta de amostras simples em uma unidade de amostragem, segundo um caminhamento em ziguezague.

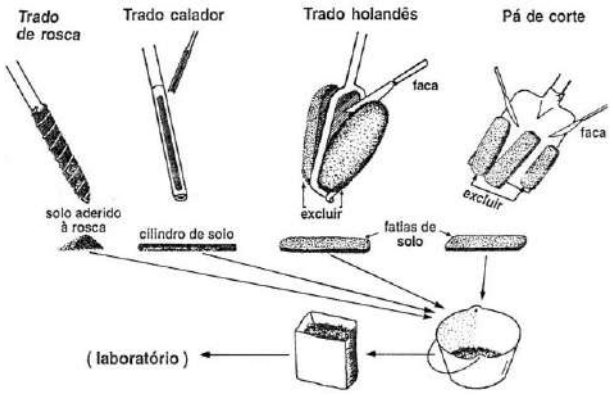


Figura 14. Equipamentos mais comuns utilizados na coleta de amostras de solo.

Durante o procedimento de amostragem as amostras simples são agrupadas em uma vasilha limpa, um balde, por exemplo. Ao final o solo deve ser totalmente destorroado e intensamente misturado para uma perfeita homogeneização. Desta retira-se aproximadamente, 500 dm^3 (0,5 L) de solo que se constitui na amostra composta, que deve ser devidamente embalada e identificada para ser enviada ao laboratório.

A amostra deve ser acompanhada por um formulário preparado pelo laboratório onde se encontram o nome e endereço do remetente, a identificação das amostras e informações complementares tais como: cultura a ser feita, cultura anterior, adubação anterior, topografia etc.

Concluindo, ressalta-se que a precisão com que uma amostra composta representa a unidade de amostragem depende da amplitude de variação da característica em estudo, do número de amostras simples coletadas e da maneira como estas são retiradas.

O resultado das análises define especificamente a característica de uma pequena alíquota de solo (a que foi usada na análise). Este valor aproxima-se da característica real do solo apenas quando:

- a amostra composta é representativa do volume total do solo da unidade de amostragem.
- nenhuma alteração (modificação ou contaminação) tenha ocorrido na amostra antes da análise.
- as alíquotas usadas na análise sejam representativas das amostras originais.
- a análise é precisa e representa realmente o desejado.

Questões

01. (CONAB – Técnico Agrícola – IADES) No sistema de conservação de solos, as práticas conservacionistas podem ser divididas em edáficas, vegetativas e mecânicas. As práticas conservacionistas edáficas são aquelas que, por intermédio de modificações no sistema de

(A) gerenciamento, mantêm ou melhoram a produtividade

(B) gerenciamento e rotação da cultura, mantêm ou melhoram a produtividade.

(C) cultivo da área, mantêm ou melhoram a fertilidade do solo.

(D) cultivo da área e introdução de técnicas da permacultura, mantêm ou melhoram a fertilidade do solo.

(E) cultivo da área e diversificação da cultura, mantêm ou melhoram a fertilidade do solo.

02. Julgue o item a seguir.

A **topografia** não é fator importante para determinar a presença de diferentes solos.

()Certo ()Errado

03. Julgue o item a seguir.

O solo como um corpo tridimensional apresenta suas características físicas (teor de elementos, por exemplo) e químicas (textura, por exemplo) distribuídas de uma maneira não uniforme, tanto superficialmente como em profundidade.

()Certo ()Errado

04. O resultado das análises define especificamente a característica de uma pequena alíquota de solo (a que foi usada na análise). Este valor aproxima-se da característica real do solo **EXCETO** quando:

(A) a amostra composta é representativa do volume total do solo da unidade de amostragem.
(B) as alíquotas usadas na análise passam por processos de misturas entre elas.
(C) as alíquotas usadas na análise sejam representativas das amostras originais.
(D) nenhuma alteração (modificação ou contaminação) tenha ocorrido na amostra antes da análise.
(E) a análise é precisa e representa realmente o desejado.

Gabarito

01. C/ 02. Errado/ 03. Errado/ 04. B.

Comentários

01. Alternativa: C.

Práticas conservacionistas Mecânicas:
- distribuição racional dos caminhos e corredores;
-Preparo do solo e plantio em contorno;
- sulcos e camalhões em pastagens;
- canais divergentes; canais escoadouros;
- Patamares;
- Banquetas individuais;
- terraços;

Práticas conservacionistas vegetativas:
- Florestamento e reflorestamento;
- Manejo de pastagens (uso racional de pastagens);
- Plantas de cobertura;
- Plantio direto;
- culturas em faixas;
- cordões de vegetação permanente;
- alternância de capinas;
- ceifa do mato;
- cobertura morta;
- Faixa de bordadura;
- Quebra-ventos.

02. Alternativa: Errado.

A **topografia** é um fator tão importante que poderá determinar a presença de diferentes solos, por exemplo em nível de grande grupo, além de determinar variações em fertilidade e de disponibilidade de água.

03. Alternativa: Errado.

O solo como um corpo tridimensional apresenta suas características químicas (teor de elementos, por exemplo) e físicas (textura, por exemplo) distribuídas de uma maneira não uniforme, tanto superficialmente como em profundidade.

04. Alternativa: B.

O resultado das análises define especificamente a característica de uma pequena alíquota de solo (a que foi usada na análise). Este valor aproxima-se da característica real do solo apenas quando:

- a amostra composta é representativa do volume total do solo da unidade de amostragem.
- nenhuma alteração (modificação ou contaminação) tenha ocorrido na amostra antes da análise.
- as alíquotas usadas na análise sejam representativas das amostras originais.
- a análise é precisa e representa realmente o desejado.